Zahnärztliches Institut der Universität Berlin

Vitapulp, das neue biologische Behandlungsmedikament, und seine Wirkung auf das lebende Gewebe

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der zahnärztlich-medizinischen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Vorgelegt von
HERBERT TELTZROW
aus Bromberg
Zahnarzt in Berlin.

Tag der Promotion: 9. Februar 1938

VERLAG RUDOLPH PFAU, BERLIN NW. 7, LUISENSTR. 21

M 467

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität Berlin

---

Dekan: Professor Dr. Siebeck
Referent: Professor Dr. Schröder

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Viele Wurzelbehandlungmethoden sind bisher ausgeübt worden, und viele Medikamente wurden dazu verwendet. Aber alle diese Methoden und die dazu gebrauchten Mittel hatten, obwohl man mit ihnen in gewissen Fällen gute Ergebnisse erzielte, nicht den gewünschten Dauererfolg.

Der deutsche Zahnarzt Philipp Pfaff war einer der ersten, der eine Behandlung von Pulpen vor ungefähr 200 Jahren durchführte. Zum Ueberkappen der freiliegenden Pulpa benützte er eine dünne konkav geschlagenen Metallplatte (Goldfolie), deren Ränder auf dem Boden der Kavität genau aufliegen mußten. Immer wieder wurde dann der Stoff, den man zur Ueberkappung am zweckmäßigsten hielt, mit den Jahren gewechselt. So wurden und werden auch jetzt Kartenpapier, Federkiel, englisches Pflaster, Guttapercha, in Kreosot getauchte Baumwolle, Asbest, Chlorzinkzement, Jodoformbrei usw. benützt.

Der von Pfaff gezeigte Weg der Behandlung wurde wieder verlassen, und erst in der Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts mit dem Siegeszug der antiseptischen Wurzelbehandlung, die jahrzehntelang die Zahnheilkunde beherrschte, wurden pulpenkranke Zähne wieder behandelt. Hierzu wurden Behandlungsmittel eingeführt, deren bakterizide Kraft man erkannt hatte.

Adolf Witzel behandelte im Jahre 1879 alle Fragen der antiseptischen Wurzelbehandlungsmethode eingehend und sehr erschöpfend. Man kann ihn daher als Begründer derselben betrachten. Sehr eifrig und fleißig wurde von nun an in dieser Richtung weitergearbeitet. Dependorf konnte 1910 schon auf etwa 700 bedeutende Arbeiten auf diesem Gebiet hinweisen.

Schon von Anfang an erkannte man auch die Notwendigkeit, daß es sehr wichtig sei, die patho-histologischen Veränderungen der Zahnpulpa zu erforschen. Nur die Erkenntnis dieser Veränderungen konnte zu einer richtigen Diagnose der Pulpa-Erkrankung führen, um dadurch eine für diese passende Therapie einzuschlagen. Es wurden also Zusammenstellungen der pathologischen Zustände der einzelnen Krankheitsformen der Pulpa aufgestellt, durch die

eine klare Diagnose ermöglicht werden sollte. Bis auf John Tomes (1861) sind in der früheren Literatur nur wenige Autoren festzustellen, die eine Einteilung der Pulpa-Entzündungen vornehmen.

John Tomes nahm folgende Einteilung vor:

1. die Irritation der Zahnpulpa
2. acute Entzündung der Zahnpulpa
3. chronische Entzündung der Zahnpulpa.

Als Ausgänge der acuten und chronischen Entzündung erwähnt er ferner: Pulpen-Gangrän, Pulpen-Polyp und Schwund der Pulpa.

Wedl unterscheidet acute und chronische, totale und partielle, eiterige und nicht eiterige Pulpitis.

Adolf Witzel bespricht in seinem Werk:

1. die irritierte Pulpa
2. die partiell entzündete Pulpa
3. die total entzündete Pulpa mit Abszeß
4. die in eitrigem und fettigem Zerfall begriffene Pulpa
5. die entzündliche Gangrän der Zahnpulpa.

Römer teilt folgendermaßen ein:

1. pulpitis acuta simplex
2. pulpitis acuta purulenta
3. pulpitis acuta gangraenosa
4. pulpitis chronica gangraenosa
5. pulpitis chronica granulomatosa
6. atrophia pulpae senilis
7. atrophia pulpae degenerativa

Aehnliche Einteilungen hatten noch Miller, Peckert, Fischer, Kantorowicz und Euler. Alle aufzuführen, würde ins Endlose führen. Bei den oben angeführten Systemen fallen die voneinander verschiedenen Ansichten über die einzelnen Formen der Pulpaerkrankungen auf. Für die Praxis ist die Unterscheidung der einzelnen Auffassungen in ihrer Unklarheit und Ungleichheit vielfach unanwendbar. Daraus ergeben sich ferner Unklarheiten in der Auffassung dessen, was im einzelnen Fall nun eigentlich zu behandeln ist.

Die Vorschriften für die antiseptische Behandlung entwickelten sich in ähnlicher Weise. Miller hat die jedem bekannten Forderungen aufgestellt:

1. Das Mittel sei keiner Fäulnis unterworfen
2. es habe eine anhaltende, wenn auch noch so geringe bakterizide Kraft
3. es soll leicht einzuführen sein
4. es soll die Wurzelhaut und die periapicalen Gewebe nicht reizen
5. es soll die Zähne nicht verfärben
6. es sei nicht porös, da es sonst leicht Sekrete in sich saugt, die dann faulen können
7. es soll leicht entfernt werden können.

Mayrhofer verlangte dazu:

Das Mittel muß im Bereich der Mündungen der Dentinkanälchen der Wurzel, also bis in die nächste Nähe des Foramen apicale bakteriendicht der Kanalwand anliegen.

Albrecht fordert dazu:

Das Mittel muß mit dem flüßigen und gasförmigen Inhalte des Kanals eine feste chemische Verbindung eingehen.

Kantorowicz hat folgende Modifizierung für die Forderungen Millers:

1. Das Material soll nicht fäulnisfähig und durch die Mundflüssigkeit nicht auflösbar sein.
2. Es soll eine langdauernde antiseptische Wirkung besitzen.
3. Es darf keinen zerstörenden Reiz auf die Wurzelhaut und auf die periapikalen Gewebe ausüben.
4. Es soll bis ans Foramen apikale möglichst eingeführt werden können, leicht einführbar und möglicht leicht entfernbar sein.
5. Es soll im Bereich der Mündungen der Dentinkanälchen im Wurzelkanal bis ans Foramen apikale möglichst dicht anschließen und keine Sekrete aufsaugen.
6. Es soll radiographisch nachweisbar sein.
7. Es soll auf die Zahngewebe und die allgemeine Gesundheit nicht schädigend einwirken.
8. Es soll den Zahn nicht verfärben.

Weniger überzeugend ist aber sein Nachsatz:

„Keines der heute angewandten Wurzelfüllungsmaterialien für sich allein entspricht allen diesen Forderungen; es sind daher die Wurzelfüllungen meist Kombinationen einiger solcher Stoffe, die diesen Anforderungen am nächsten kommen."

Herrmann bemerkt zu den Forderungen Kantorowiczs:

„Sicherlich mag es gut sein, wenn man den Inhalt eines behandelten Wurzelkanals radiographisch oder röntgenographisch sichtbar machen kann; aber es kann das doch nie eine Kardinalforderung sein. Vor allen Dingen kann es niemals ein Mittel, das den Behandlungsvorschriften nach Miller vollauf genügt, ablehnen, wenn die radiographische Kontrollmöglichkeit absichtlich *nicht* hineingebracht wurde. Dabei mag hier an dieser Stelle, vielleicht auch erstmalig, doch darauf hingewiesen sein, daß es unter Umständen nicht geringe Gefahren sind, die dem Organismus schon aus allergeringsten Mengen Radium drohen können. Vor allen Dingen aber hat Kantorowicz hier — und mit ihm alle diejenigen, die modernerweise so gerne den Röntgennachweis einer Wurzelfüllung mit dem Röntgenapparat haben möchten — wohl nicht daran gedacht, daß es sich bei der Kontrolle der Zweckmäßigkeit und der Vollständigkeit einer Wurzelfüllung lediglich um Mikroverhältnisse handelt, *die man wohl mit dem Mikroskop, niemals aber mit einem Röntgenapparat nachweisen kann.*

Herrmann sagt dann weiter, daß der Röntgenapparat zum Nachweis von Pulpakanälen, die in unübersehbarer Unendlichkeit Verzweigungen und Anastomosen, weite Räume usw. nahezu in jedem Falle aufweisen können, nicht das geeignete Instrumentarium ist. Man kann mit ihm nicht auch nur im allergeringsten das Vorhandensein von jenen genannten Seitenkanälchen, Anastomosen usw. sichtbar machen, die in den bekannten Röntgenbildern neben der soliden Kanalausfüllung dem Auge des Betrachters unsichtbar bleiben, aber keine Spur von ihrem Vorhandensein deswegen verlieren, weil man sie nicht sieht, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil sie für unser Augenmaß zu fein und zu klein sind. Mit aller Deutlichkeit muß einmal darauf hingewiesen werden, daß das Verlangen eines röntgenologischen Nachweises einer Wurzelfüllung ein Unding und eine Utopie ist.

Ebenso untragbar ist es, daß man zu Forderungen, die man an ein Wurzelfüllmittel stellen soll, Zusätze macht, die sich z. B. nur auf Perubalsam beziehen oder auf Zusätze, bei denen man nur die Eigenschaften eines bestimmten Mittels berücksichtigt, und es ist unmöglich, daß derart festgelegte Forderungen nun einfach zu Forderungen ganz allgemeiner Art erhoben werden sollen. Die alten klassischen Miller-Forderungen bestehen nach wie vor zu Recht und haben es nicht nötig, irgendeine Vermehrung zu erfahren. Sie sind

schlechthin der Maßstab für die Wertigkeit der verschiedenen Behandlungsmittel.

Alle bekannten Wurzelbehandlungen tragen ein besonderes Kennzeichen und zwar die Zweiteilung in die Wurzelbehandlung und die Wurzelfüllung. Ausgenommen ist natürlich nur die Pulpenüberkappung und die aseptische Wurzelbehandlung, da es hierbei eine besondere Füllung der Wurzel nicht gibt.

Abgesehen von diesen beiden Behandlungsmethoden wird bei allen Wurzelbehandlungen mit vollem Recht eine Infektion des Inhaltes der Kanäle angenommen. Daher war die Desinfektion dieses Kanalinhaltes und zwar zuverlässig, die erste Voraussetzung aller dieser Behandlungsmethoden, da eine Sterilisation im Wurzelkanal, d. h. in den Geweben, unmöglich ist. Der Organismus kann sich selber sterilisieren, wohingegen uns nur die Möglichkeit gegeben ist, ihn zu desinfizieren. Wir müssen es ihm daher ermöglichen, seine eigene Tätigkeit aufzunehmen.

Nur so ist es zu verstehen, daß die Antisepsis mit ihren Erscheinungen unbeschränkte Triumphe feiern konnte, und die klinischen Erfolge fast ausschließlich den Gradmesser abgaben. Genügte eines dieser antiseptischen Mittel, das zuerst sehr gepriesen wurde, nicht, oder versagte es, so konnte aus der Riesenzahl derselben immer wieder ein anderes versuchsweise verwendet werden. Einige dieser antiseptischen Mittel sollen hiermit erwähnt werden:

Kreosot, Trikresol, Alkohol, Eugenol, Formalin, Jod, Jodoform, Chlorphenol, Thymol, Chloramin, Aqua regia, Chlorzink, Argentum nitricum u. a. m.

Entweder wurden diese in den meisten Fällen rein, oder auch noch mit anderen zusammen angewendet, z. B. gebrauchte:

Buckly

Trikresol	aa
Formalin	

Bönnecken

Formalin	rein

Gysi

Triopaste

Trikresol	2,00
Kreolin	5,00
Glyzerin	1,00

Trioxymethylen		5,00
Zinc. oxydat		15,00

Fischer

Paste

Trikresol		4,00
Formalin		1,00
Glyzerin	Gtts	10,00
Zinc. oxydat		
ac. bor.	a aqu. sat.	

Es würde zu weit führen, noch die vielen anderen Verwendungen anzuführen. Begnügen wir uns mit diesen bekannten.

Die störenden Nebenwirkungen der Trikresol-Formalin-Behandlung, die Gysi um 1900 einführte, waren damals schon allgemein bekannt. Doch man ging sehr gern darüber hinweg, hatte man doch ein starkes Antiseptikum mit einigermaßen desinfizierender Eigenschaft gefunden. Robel schrieb 1931 noch:

„Das zur Zeit einzig brauchbare Medikament scheint der Formaldehyd in wäßriger Form (Formalin 40%) oder in fester Form (Trioxymethylen, Paraform) allein, oder in Verbindung mit anderen Medikamenten zu sein."

Allmählich jedoch lernte man die gewebsschädigende Wirkung des Formalins wie des Trikresols kennen, und wieder war man auf der Suche nach einem gewebsfreundlicheren Desinfiziens. So versuchte man es mit Chininderivaten, mit Trypaflavin, mit Acridin--Abkömmlingen usw. Auch hiermit wurde keine befriedigende Lösung erreicht.

So war ferner das Verhalten von Thymol auf das Gewebe sehr umstritten. Im Gegensatz zu Adloff hält es Walkhoff für gefährlich, womit er sicher Recht haben dürfte, da das Thymol als ein Phenolderivat gewebsschädigend ist.

Obwohl das Chlorphenol dem Thymol verwandt ist, sollte ihm diese Eigenschaft nicht zu eigen sein. Auch dies ist ein Irrtum, denn Kantorowicz sagt:

„Phenol, Chlorphenol, Trikresol-Formalin, Säuren, Alkalien können bei unvorsichtiger Anwendung zu starken Aetzungen führen."

„Diese Aetzungen können leicht verhindert werden, wenn man dafür sorgt, daß die Präparate nicht mit dem Zahnfleisch in Verbindung kommen."

Ist es nicht erstaunlich, daß nun im Zahne mit den allerfeinsten Geweben, mit denen diese genannten Medikamente auf kürzere oder längere Zeit in sehr innige Verbindung gebracht werden, plötzlich statt einer ätzenden, eine heilende Wirkung eintreten soll? Die mit diesen Medikamenten erzielten Erfolge, die ohne Frage vorhanden sind, erklären sich folgendermaßen, daß sich glücklicherweise die gewebsschädigenden Eigenschaften dieser Medikamente ausnahmsweise nicht einstellen konnten, oder daß der Organismus von sich selber aus die Kraft aufbrachte, die schädigenden Wirkungen im Keime zu ersticken. Herrmann sagt wörtlich:

„Man darf also in der Tat annehmen, daß selbst bei Anerkennung ihrer desinfektorischen Kraft in Bezug auf ihre Gewebefreundlichkeit eine Heilung erreicht wurde, *nicht wegen, sondern trotz ihrer Anwendung!*"

Infolge der Einwirkung der oben erwähnten Medikamente, verfallen die Pulpa und die periapikalen Gewebe der Korrosion oder der Koagulation (Verätzung oder der Eiweißfällung). Auch die angrenzenden Nachbargewebe werden schweren Schädigungen unterworfen, denn auch hier können Atrophien und Auflösungen durch die auftretenden Stauungen mit den gleichzeitig damit verbundenen Ernährungsstörungen bewirkt werden.

Wie verhält es sich nun mit der desinfizierenden Eigenschaft dieser antiseptischen Mittel? Erst in größerer Konzentration ist fast allen diesen Mitteln die Möglichkeit gegeben, ihre desinfektorische Eigenschaft zu entwickeln. Sie können daher auch nur in der Konzentration ihrer optimalen Wirkung angewandt werden. Nun muß man aber bedenken, daß sie sich andererseits sofort bei ihrer Anwendung mit den Körpersäften verbinden, wodurch auch sofort eine Verdünnung unter die Höchstgrenze eintreten muß. Der Wert als Antiseptika dürfte dann nur noch sehr gering sein. So wies z. B. Möller, obwohl er ein Vertreter der Albrechtschen Wurzelbehandlung ist, nach, daß die desinfektorische Kraft des Albrechtschen Wurzelbehandlungsmittels, dessen Hauptwirkung dem Formalin zugeschrieben wird, schon nach wenigen Tagen erloschen ist.

Walkhoff gab auch schon ohne weiteres zu, daß die äußerst geringen Mengen der bekannten antiseptischen Medikamente, die man technisch überhaupt in die Wurzelkanäle füllen kann, nur antiseptisch in der bei der Behandlung angewandten Stärke wirken können. Eine anhaltende antiseptische Wirkung käme jedoch überhaupt nicht in Frage.

Sehr starke Beachtung fand Walkhoff mit seinem Chlorphenol. Er fügte diesem bald die Campher- und auch noch die Jodoformkomponente hinzu. Die sehr unangenehmen Nebeneigenschaften des Chlorphenols, die ihm gut bekannt waren, stellten ihn doch nicht so zufrieden, wie es sein Bestreben war. So schlug er zuerst die Behandlung folgendermaßen vor: konzentriertes Chlorphenol mit Jodoform und 2—5% Thymol. Dann empfahl er später zur Behandlung für gut durchgängige Kanäle eine Paste aus Chlorphenol-Campher-Menthol-Jodoform und für schlecht passierbare Kanäle Chlorphenol-Campher-Menthol-Jodoform-Thymol Paste. Als merkwürdig bezeichnete Walkhoff den Unterschied in der Aetzwirkung des reinen Phenols und des Phenolcamphers. Trotzdem setzte er immer wieder, um die starke Aetzwirkung des Chlorphenols abzumildern, diesem Campher zu. Nach Walkhoff spaltet sich in den Kanälen Chlorphenol-Campher in Chlor-Campher und Phenol. Also im Grunde genommen eine reine Phenolbehandlung.

Heinemann hat in Bezug auf die chemischen Einwirkungen der betroffenen Gewebe nachdrücklichst darauf aufmerksam gemacht, daß alle Mittel, die im Gebrauch seien, starke Fällungen der eiweißhaltigen Gewebe hervorrufen und hervorrufen müssen. Indem er auf die Gefahr hinweist, die in solchen koagulierten Feldern auftreten, fordert er die Nichtanwendung von solchen Mitteln, da diese ausnahmslos für die Wurzelbehandlung unbrauchbar seien!

Walkhoff dagegen verlangt eine möglichst schnelle Koagulation. Die Begründung ist zwar nicht stichhaltig genug, um sie wissenschaftlich vertreten zu können: „daß nach einer aufgetretenen Koagulationsgrenze dann ja eine weitere Tiefenätzung des „Chlorphenols" nicht mehr zu befürchten sei." Damit beweist er nur, daß er ursprünglich eine Tiefenätzung seines Chlorphenols durchaus befürchtete. Er bestreitet also nicht die schädigende Nebenwirkung, nämlich die Aetzkraft, des Chlorphenols auch in seiner Verbindung mit Campher ab. Wie verhält sich ferner das Gewebe in den Fällen, in denen Walkhoff Chlorphenol sogar über das Foramen hinaus in die Kiefergewebe hineinspritzen läßt? Es müssen doch dann schwerste Korrosionen dieser Gewebe eintreten. Aehnlich muß es doch ferner in den Fällen sein, in denen die Exstirpation der Pulpa wirklich bis an das Foramen apikale gelungen ist.

Aber nicht nur auf medikamentöser Grundlage wurde behandelt, sondern es wurden auch Methoden angewandt, die in rein technischer Behandlung der erkrankten Kanäle und ihres Inhaltes die

Methode der Wahl sein sollte. Das Grundprinzip dieser Behandlungsart ist, den technischen Hohlraum des Kanals mit Mitteln, die technisch eine Abschließung des Kanals herbeiführen sollten, irgendwie zu beseitigen. Damit sollte dann die Ursache der Störung behoben sein. Man folgerte ganz falsch, daß, wenn kein Kanal mehr ist, auch aus einem Kanal keine Störung mehr drohen könne! Es ist allgemein bekannt, daß dies ein Unding ist.

Für die Ausfüllung des Kanals gebrauchte man in der Hauptsache Zemente. Diesen setzte man irgendein Antiseptikum hinzu, und sie wurden dann mit der Bezeichnung „Heilzemente" versehen. Diese sollten weiter Dauerantiseptika sein. Was versteht man eigentlich unter dem Begriff „Dauerantiseptikum", und wann ist die Forderung danach angebracht? Zunächst sei hiermit festgestellt, daß es ihn garnicht gibt. Herrmann sagt sehr deutlich:

„Jedes Medikament, das uns seines antiseptischen Charakters wegen bekannt und wertvoll ist, verbraucht sich in dieser seiner Eigenchaft. Das eine früher, das andere später. Von einer Dauerwirkung der für die Wurzelbehandlung gebräuchlichen zu sprechen, ist widersinnig. Denn das zur Verwendung kommende Medikament, von dem man an und für sich nur eine ganz geringe Menge in die Kanäle bringen kann, verbraucht sich sehr rasch von selbst."

Die Anwendung eines sogenannten Dauerantiseptikums kann doch ferner nur dann gefordert werden, wenn bei der augenblicklichen Behandlung die vorhandene Infektion noch weiter besteht. Sollte es nun jedoch gelungen sein, eine Desinfektion zuverlässig erreicht zu haben, so ist es eigentlich nicht zu verstehen, warum ein Gewebe, das nicht mehr infiziert ist, weiter desinfiziert werden soll. Ist der Zustand „desinfiziert" erfüllt, dann müssen wir damit sehr zufrieden sein. Auf die Nachwirkung eines Desinfiziens kann dann doch vollkommen verzichtet werden, und sie ist auch ganz unnötig. Ist der Zustand nicht erreicht, dann liegt es nur an dem verwendeten unbrauchbaren Mittel. Der Begriff „Dauerantiseptikum" ist jedenfalls ein Unding und sollte endlich verschwinden.

Das Zement, das durch Zugabe eines Desinfiziens den Titel „Heilzement" erhält, bildet bei der sogenannten Ausfüllung des Kanales naturgemäß die Hauptmasse des Materiales. Da man vom „Heilzement" nur eine sehr kleine Menge in den Kanal bringen kann, so legt man sich unwillkürlich folgende Fragen vor: Wieviel bleibt eigentlich noch für das mitverwendete Desinfiziens übrig, und ist diese Menge überhaupt noch fähig, irgendeine Wirkung aus-

zulösen? Jedenfalls bleibt doch im Kanal nur noch poröses Zement übrig, wenn das verwendete Desinfiziens nach Ausübung seiner desinfektorischen Kraft aus dem Wurzelfüllungszement hinausgezogen ist. Solche porösen Stellen, die eine bisher gute Behandlung wieder verderben können, sind nicht mehr behandlungsfähig und nur selten gelingt es, eine solide Zementwurzelfüllung zu entfernen. Ein Verlust des Zahnes wäre dann unvermeidlich. In einer sehr eingehenden Arbeit von Replon und Issel des Hygienischen und Zahnärztlichen Institutes der Universität Münster über „Untersuchungen über die Wirkung keimtötender Zusätze zu Zahnzementen" wird vorstehende Meinung über Heilzemente bestätigt. Das Schlußergebnis der Autoren ist: „Bei unseren Versuchen fanden wir, daß die Wirksamkeit der im Handel befindlichen Zemente mit desinfizierenden Zusätzen .... nicht befriedigend ist."

Statt der Methode, den Kanal mit Zement zu beseitigen, von dessen schwieriger Einführung sich man anscheinend doch überzeugt hatte, nahm man feste Mittel zum Abschluß. Diese wollte man so tief in den Kanal schieben, wie man es für gut fand oder richtiger ausgedrückt, soweit es überhaupt möglich war. So wurden Stifte aus Guttapercha oder ähnlichem Material, Elfenbeinstifte, Paraffinstifte, Metallstifte und ähnliches für diese Methode verwandt. Hiermit hoffte man, die Kanäle vollständig bis ans Foramen apikale ausfüllen zu können. Diese Methode ist also eine rein technische Lösung des Wurzelbehandlungsproblems. Es müssen ihr Fehler anhaften, da sie medizinische Fragen von größter Tragweite einfach übergeht. Ist der Kanal jedoch nach allen Regeln der ärztlichen Kunst versorgt und fest abgeschlossen worden, dann kann man natürlich für technische Absichten Stifte jeglicher Art in ihn hineinbringen.

Recht sonderbar ist auch folgende Methode. Bei weitem Wurzelkanal werden Metallstifte über das Foramen hinaus ins Gewebe der Kiefer gesteckt. Die Anhänger dieser sonderbaren Methode haben mit großer Aufmachung ihre Ergebnisse gezeigt. Sehr viel ruhiger ist es heute schon um diesen „Erfolg" geworden.

Medizinisch ist es eben eine Utopie, mit Zementen, Guttapercha, Paraffin oder ähnlichem einen Wurzelkanal fest abfüllen zu wollen. Nur in den seltensten Fällen glückt es vielleicht einmal, in den meisten aber nie! — Wird die apicale Gegend nicht erreicht, so ist doch der solide Abschluß zweck- und sinnlos. Ist es aber wirklich einmal gelungen, diese regio ramificatoria zu erreichen, so ist nur

der Hauptkanal ausgefüllt und meistens wird über sie hinaus in die Gewebe der Kiefer gefüllt, was früher oder später zu Störungen und Schädigungen der periapikalen Gewebe führen muß, die zunächst mit Entzündungen reagieren.

Die Nachuntersuchungen Begelmanns bestätigen, was ich eben angeführt habe. Es gelang ihm festzustellen, daß bei soliden Wurzelfüllungen ausgefüllt war

in 10% aller Fälle ein Viertel
in 42% aller Fälle die Hälfte
in 25% aller Fälle drei Viertel
in 23% aller Fälle die Gesamtheit des Kanals

in oberen Schneidezähnen

bei oberen und unteren Eckzähnen waren von 100 Fällen
14 Wurzeln zu einem Viertel
45 Wurzeln zur Hälfte
32 Wurzeln zu drei Viertel
9 Wurzeln total ausgefüllt

bei oberen und unteren Prämolaren entfielen

auf ein Viertel Kanalausfüllung	21%
auf eine halbe Kanalausfüllung	50%
auf drei Viertel Kanalausfüllung	23%
auf totale Kanalausfüllung nur	6%

in oberen und unteren Molaren wurden die Wurzeln ausgefüllt

zu einem Viertel	in 30% aller Fälle
zur Hälfte	in 39% aller Fälle
zu drei Viertel	in 26% aller Fälle
total nur	in 5% aller Fälle.

Von den Untersuchungen Begelmanns ist also folgendes zu entnehmen:

In 11 von 100 Fällen sind nur totale Ausfüllungen zu erwarten, 19mal bleibt der Kanal zu drei Viertel seiner Länge leer, 44mal zur Hälfte und in 26 Fällen bleibt immer noch ein Viertel von der Ausfüllung frei. Sehr hoffnungslos sieht der Wunsch nach Ausfüllung der Kanäle bei Molaren und Prämolaren mit 5% und 6% Wahrscheinlichkeit totaler Ausfüllung aus. Auch bei den Eckzähnen mit 9% Möglichkeit sieht es nicht besser aus, wie bei den oberen Schneidezähnen mit nur 23%. Jeder ernsthafte Behandler müßte daher nach solchen Feststellungen die Frage der soliden Ausfüllung

der Kanäle der Wurzeln mit allen ihren bekannt gewordenen möglichen Nebenräumen mit einer auch nur einigermaßen begründeten Hoffnung auf einen Erfolg glatt ablehnen.

Sehr richtig sagt Begelmann zu seinen Untersuchungsergebnissen:

„Derartige Ergebnisse veranlassen uns, dem Gedanken Raum zu geben, daß von einer totalen Wurzelkanalfüllung, einem hermetischen Abschluß zum mindestens mit Pasten unter den Verhältnissen einer Massenversorgung der gegenwärtigen Arbeitsbedingungen überhaupt keine Rede sein kann."

Weiter sagt Begelmann:

„Analoge Untersuchungen wurden von Kantorowicz ausgeführt, wobei seine Untersuchungen sich von den unsrigen nur dadurch unterscheiden, daß sie noch trostlosere Resultate ergeben. Er (Kantorowicz) sagt, daß, wenn die Sache sich wirklich so verhält, d. h. wenn eine solche Anzahl von derartigen Füllungen (wie eben dargestellt) keine Besonderheiten darstellten, sondern zur allgemeinen Regel gehörten, alle die schönen Redensarten von der Bedeutung des Foramen apicale, von der Abdichtung der Dentinkanälchen, von der Notwendigkeit einer sterilen Behandlung, von der Erweiterung der Wurzelkanäle zu nachfolgender Füllung einfach in den Wind gesprochen sind."

So könnte man noch verschiedene Autoren anführen, die sich ebenfalls ernsthaft mit solchen Untersuchungen beschäftigt haben — Bruhnée gelang es z. B. bei seinen Versuchen nur in 18% aller Fälle Paraffinstifte bis ans Foramen apicale vorzuschieben — es würde aber zu weit führen.

Eine von den vielen anderen Methoden, die augenblicklich gebräuchlich sind, möchte ich noch erwähnen, weil sie sehr stark propagiert worden ist und noch wird, die sogenannte Silberstiftmethode.

In den Wurzelkanal schiebt man Silberstifte hinein, um dadurch die vorhandenen desinfektorischen Kräfte des Silbers ausnutzen zu können. Auch hier wird in den meisten Fällen die Spitze des Kanales nicht erreicht, ist sie aber erreichbar, besteht sofort wieder die Gefahr des Hineinschiebens des Silberstiftes über das Foramen apicale hinaus in das Gewebe. Dies wurde dann sogar als eine günstige Tatsache in der Propaganda hingestellt. Herrmann sagt hierzu sehr richtig:

„Aber auf keinen Fall gibt es einen Chirurgen, der absichtlich einen Fremdkörper für die Dauer in das Gewebe einer Wunde, von der er nicht einmal annehmen kann, daß sie steril ist, hineinpreßt, um dadurch die Heilung zu fördern."

So ließen sich noch viele Methoden anführen. Alle aufzuzählen, würde jedoch zu weit führen. Zusammenfassend also ist das Grundprinzip unserer bisherigen Wurzelbehandlungsmethoden folgendes:

Das entzündlich veränderte Pulpengewebe bzw. die ganze Pulpa besonders bei infizierter lebender Pulpa, wurde nekrotisiert. Dann sollte nach der Lehre der einen, die Pulpa restlos aus dem Wurzelkanal entfernt werden, um anschließend eine solide Füllung des Kanales vornehmen zu können. Nach Ansicht der anderen sollte nur die Kronenpulpa entfernt werden, um dann das nekrotisierte Pulpengewebe der Wurzelkanäle mittels Fixationsmittel zu mumifizieren.

Zusammenfassend ist weiter zu sagen, daß durch die Erweiterung unserer anatomischen, röntgenologischen und besonders histologischen Kenntnisse jedoch bald die Unzulänglichkeit der bisherigen Wurzelbehandlungsmethoden nachgewiesen wurde. Eine restlose Exstirpation der Pulpa ließ sich durch die fast immer auftretende reichliche Verzweigung des Wurzelkanals in der Regio apicalis fast niemals erreichen, damit auch keine solide Ausfüllung des Kanales. Die Exstirpation war in Wirklichkeit eine hohe Amputation. Gelang es jedoch einmal die Pulpa restlos bis zum Foramen zu entfernen, dann wies das histologische Bild regelmäßig eine schwere Zerstörung der periapikalen Gegend auf. Ueber das Verhalten der mumifizierten Wurzelpulpa und besonders über die Umbildungsvorgänge an dem vitalen Pulpenrest beim Amputationsverfahren ergab die histologische Prüfung ein genaues Bild. Nach Monaten und Jahren ist das Pulparestgewebe durch Periodontalgewebe ersetzt. Dieses wiederum legt zementähnliches Gewebe an den Kanalwänden an. Das Idealresultat sollte die völlige Kanalobliteration sein.

Während sich seit Jahren auf allen Gebieten der Wissenschaft neue Bestrebungen und Richtungen bemerkbar machten und zwar auffallend bei der Medizin, bei der viele alte Behandlungsarten, die man als erledigt ansehen zu können geglaubt hatte, wieder zur Anwendung gebracht wurden — Aderlaß und Blutegel kamen zu neuem Ansehen, längst vergessene Kräutersäfte wurden therapeutisch wieder verwandt — blieb bei der Zahnheilkunde mit wenigen Aus-

nahmen alles beim alten. Selbtsverständlich ist zuzugeben, daß die Zahnheilkunde seit ihrer Absonderung von der Medizin etwa um die 80er Jahre herum erstaunliche Fortschritte gemacht hat, die vor allem dem Ausbau der Röntgenologie, Mikroanatomie und der Erweiterung der Lehre von der Statik zuzuschreiben sind. Grundlegend veränderte neue Bahnen wurden bisher jedoch nicht beschritten.

Die Gesunderhaltung des deutschen Volkes ist eine der Grundlagen des Staates. Eine vom Volk selbst geschätzte und z. T. betriebene Heilwirkung ist die naturgemäße Heilweise, die eine biologische Betrachtungs- und Denkweise zur Voraussetzung hat. Die Unsicherheit über eine einheitliche Linie biologischen Denkens ist noch sehr groß. Zabel bemerkt sehr richtig, daß das „Hineinwachsen in biologisches Denken ein Werdensvorgang ist."

Heinrich schreibt in seinem Werk folgendes:

„Biologisch Denken heißt, die Erscheinungen des Lebens beobachten und sie nicht mechanistisch oder vitalistisch zu erklären versuchen. Biologie ist die Lehre vom Leben. Biologisch Denken heißt nicht chemisch analysieren, sondern das Lebendige selbst erforschen, die Abläufe und Funktionen, die Abhängigkeit von der Umwelt(Boden, Klima) beobachten usw.

Die biologische Therapie ist infolgedessen zu den Problemen des Krankseins anders eingestellt als die Medizin. Einmal sieht sie im krankhaften Geschehen nicht unbedingt etwas Unzweckmäßiges oder Fremdartiges, sondern einen Heilungsvorgang. Sie ist deshalb im allgemeinen bestrebt, die dem Organismus innewohnenden Kräfte im Kampfe gegen die Krankheit mit Hilfe der von der Natur gegebenen Abwehreinrichtungen zu stärken. Die biologische Fragestellung ist also: Wie können wir das Heilbestreben des Körpers so anregen, daß er selbst mit der Krankheit fertig wird?

Ihrem Wesen nach ist die biologische Medizin, die man oftmals als therapeutischen Nihilismus bezeichnet, da sie häufig den Gebrauch von Medikamenten verschmäht, aktivistisch, und zwar insofern, als sie jedem kranken Organismus das höchstmögliche Maß von Reaktionsfähigkeit abfordert, das in ihm steckt. In solchem Gedankengang liegt überhaupt der Schlüssel zum Verständnis biologischer Therapie."

Weiter führt Heinrich aus, daß nur auf der Grundlage dieses Denkens es sich verstehen läßt, daß bei den meisten biologischen Methoden für die augenblickliche Krankheit, also das Leiden, dessentwegen der Kranke den Arzt aufsucht, nur wenig Interesse be-

steht. Für den biologischen Arzt ist eben immer der ganze Mensch krank. Der lokalistisch denkende Arzt dagegen, der sich mit biologischer Medizin vertraut macht, wird unwillkürlich auch hier für bestimmte Krankheiten spezielle Rezepte suchen und enttäuscht sein, zu erfahren, daß es derlei Dinge etwa im Naturheilverfahren gar nicht gibt. Die biologische Medizin bedient sich immer nur der Reaktionsmöglichkeit und -fähigkeit des Organismus. Krankheiten, die durch diese nicht geheilt werden können, gehören deshalb nicht in das Gebiet biologischer Medizin. So wäre es lächerlich, eine Zyste, die von einer zerfallenen Wurzel ausgeht, biologisch heilen zu wollen.

Mit dem Wort „Biologie" ist leider bisher viel Mißbrauch getrieben worden. Die ernsten Worte Lehmanns in seiner Schrift — Biologische Heilweisen — biologische Heilmittel — sind sehr beachtenswert:

„Die Biologie, die Lehre von den Lebensvorgängen und ihren Zusammenhängen, dem wunderbaren, ewig alten und doch ewig neuen Wirken der Natur im menschlichen Körper und seinen Organen, ist zu groß, zu erhaben und zu heilig, um als Geschäftsvorspann für Quacksalber und Reklamemittel für Konservenmedizin zu dienen!

Man sollte hier einmal wirklich durchgreifend säubern. Diese Art „Biologen" haben sich den schulmedizinischen und naturheilerischen Bahnbrechern an die Rockschöße gehängt und versuchen, sich von einer Woge mit hochtragen zu lassen, an deren Entstehung und Schwung sie nicht den geringsten Anteil haben, und deren Reinheit ihnen fremd ist.

Es muß aufhören, daß jeglicher Quacksalber und geschäftstüchtiger Unternehmer, der von keinem Wissen und Gewissen beschwert ist, aus geschäftlichen Gründen seine fachliche Unkenntnis einfach unter dem Wort „Biologie" versteckt, und daß jeder Hersteller minderwertiger Kleinigkeiten sein Krämchen „biologisch" tarnt."

Man kann nach angegebenen Wegen nicht einfach biologisch behandeln, um dann sofort am laufenden Bande Erfolge vor sich erscheinen zu sehen. Ganz so einfach ist es nun doch nicht. Das Wort „biologisch" muß zunächst in seiner reinen und wahren Bedeutung voll und ganz erfaßt sein. Auch muß man sich ferner darüber klar sein, in welchen Beziehungen denn dieser Begriff „biologisch" für das vorgezeichnete Gebiet in Frage kommen kann. Herrmann sagt weiter sehr richtig folgendes:

„Dessen sind wir uns aber schon immer bewußt gewesen, daß es die erste große Aufgabe solcher Forschungen ist und bleiben muß, dem Begriffe „Biologie" die unverwässerte Klarheit, die scharfumrissene Wahrheit zu erhalten und nicht um Haaresbreite von dieser abzugehen, wenn ihm der verdiente Wert und die durchaus nötige Kraft der Ueberzeugung nicht genommen werden soll."

Wer schon seit längerer Zeit die alten bekannten Methoden angewandt und dann erst den Geist und den Sinn der neuen biologischen Behandlungsmethode in sich aufgenommen und verstanden hat, der kann nur in der Lage sein, über eine biologische Methode und ihren Wert zu urteilen. Hinzu kommt noch das Urteil der eigenen Erfahrungen bei einer rein biologischen Methode.

Solche Erfahrungen kommen jedoch nicht plötzlich. Vorbedingung ist zunächst, daß man die vielen Schwierigkeiten, Zufälligkeiten und Ueberraschungen, die das Gebiet der Wurzelbehandlungen mit sich bringt, praktisch kennen gelernt hat. Selbstverständlich wird es auch da Unterschiede geben. Nach den Erfahrungen Herrmanns brauchten selbst alte Kollegen mit großem Wissen auf dem Gebiete der Wurzelbehandlung eine gewisse Zeit, um sich einzuarbeiten, bevor sie Erfolge erzielen konnten.

In meiner Arbeit wird nur ein ganz kleiner Teil der biologischen Auffassungen und zwar „die biologische Behandlung und Füllung von Wurzeln" betroffen. Es ist die noch später erwähnt werdende Heilmethode mit dem neuen biologischen Behandlungsmedikament, Vitapulp.

Die Bezeichnung „biologische Wurzelbehandlung" ist nicht zufällig oder aus anderen Gründen gewählt worden, sondern sie will nur ausdrücken, daß die Wurzelbehandlungen den biologischen Verhältnissen des Zahnes angepaßt sein müssen. Die biologische Behandlung einer kranken Zahnwurzel soll also ohne Vorbehalte „natürlich" sein.

Leider müssen wir immer noch Arsenpräparate oder Injektionen ganz gleich welcher Art anwenden, obwohl wir wissen, um was es sich dabei handelt. Diese Behandlungen sind im Grunde genommen nur Vorbehandlungen, da sie zur eigentlichen Wurzelbehandlung nicht gehören . Auch die biologische Wurzelbehandlung ist ein außerordentliches schweres Gebiet. Langsam aber sicher werden auch hier die noch vorhandenen schwierigen Probleme im biologischen Sinne gelöst werden.

Die restlose Kenntnis und Anerkennung der gültigen medizinischen Allgemeinregeln muß die Grundlage der biologischen Wurzelbehandlungsmethode sein. Antisepsis und Asepsis müssen in der täglichen Praxis selbstverständliche Grundlagen aller Tätigkeit sein und nicht nur gekannt werden. Man kann zwar keine Mundhöhle sterilisieren, aber die Behandlung einer eröffneten Zahnwurzel ist unter Brücksichtigung aller Vorsichtsmaßregeln so vorzunehmen, als ob es wirklich möglich wäre, steril zu behandeln.

Bei einer biologischen Behandlung und Füllung von Zähnen sind weitere wichtige Punkte zu beachten. Herrmann fäßt sie folgendermaßen zusammen:

1. Vermeidung jeder Kontusion
   a) bei der Behandlung der Pulpa und der mit ihr zusammenhängenden Anschlußgewebe,
   b) beim Herstellen von Wurzelfüllungen,
   c) beim Abschluß von Wurzelbehandlungen und -füllungen,
   d) bei Unterfüllungen,
   e) beim Füllen von Kavitäten ohne Oeffnung der Pulpa,
   f) bei der Gestaltung von Artikulationsflächen an Füllungen,
   g) bei der Druckanästhesie,
   h) bei lokaler Anästhesie,
   i) beim Einsetzen von Brücken, Kronen, Stiftzähnen o. ä.,
   k) beim Einsetzen von Prothesen,
   l) bei der regelmäßigen Kontrolle des Mundes,
2. Vermeidung jeder Koagulation und Korrosion,
3. Zuverlässige Desinfektion der Kanäle und Kavitäten,
4. Umstimmung der Kanäle von sauer auf alkalisch,
5. Beseitigung von Entzündungen,
6. Wiederherstellung normaler Gewebefunktion im allgemeinen,
7. Wiederherstellung normaler Funktion spezieller Zellen,
8. bei Verlust derselben Ersatzleistungen.

Der Zustand der Gewebe ist, um völlig klar sehen zu können, nicht nach den vorliegenden Symptomen zu beurteilen, sondern nach den Ursachen. Man wird sich damit eine weit größere Uebersicht verschaffen. Die Hauptsache ist nicht, Symptome zu bekämpfen, sondern im Gegenteil, es gilt, die Ursachen zu beseitigen. Sinnlos wäre es, bei der Behandlung Ursachen zu beachten, die gar

nicht mehr vorhanden sind. Beispielsweise hat ein Patient einen Unfall gehabt. Warum soll man nun den Schlag oder Fall als solchen in Erwägung ziehen, da er längst nicht mehr da ist, wenn der Patient sich behandeln läßt. Solche Primärursachen faßt man am besten in einem Sammelbegriff zusammen. Herrmann vereinigt alle solche Ursachen unter den Begriff der Kontusionen. Er stellt weiter fest, daß die Ursachen von Erkrankungen der Wurzeln in den meisten Fällen die Kontusionen sind. Die Kontusionen sind jedoch vielfach nicht leicht zu erkennen. Daher ist wichtig, den Folgezustand derselben, der gleichzeitig als Krankheitserscheinung für uns bekannt ist, festzuhalten. Es ist das Trauma. Eine andere Krankheitserscheinung, die ebenfalls für die meisten Erkrankungen der Wurzel verantwortlich gemacht werden kann, ist die Infektion. Die einzuschlagende Behandlungsart ist durch diese beiden Begriffe und ihre gegenseitig zusammenfallenden Erscheinungen, wenn man sie klar auseinanderhält, sehr schnell gegeben. Nach der Definition von Herrmann gibt es:

1. Traumen der Gewebe, innere und äußere,
2. Infektion der Gewebe,
3. Infektiöse Traumen der Gewebe,
4. Posttraumatische Infektionen der Gewebe.

Aus vorstehender Aufstellung ergibt sich also, daß Traumen der Gewebe für die erkrankten Zähne und deren Umgebung von größter Bedeutung sind. Es spielt dabei keine Rolle, ob es sich um den Verlauf und den Ausgang der Erkrankung als solcher handelt und in ihrer Beziehung zum Schmerz. Nicht immer muß eine Entzündung der Pulpa oder des Kiefers Schmerzen verursachen. Eine Entzündung, die sich in einer entlasteten Position befindet, bereitet keine Schmerzen. Die Vermeidung der Traumenbildung ist bei jeder Wurzelbehandlung von der größten Wichtigkeit, wenn sie biologisch sein soll.

Unter keinen Umständen darf daher eine biologische Wurzelfüllung, die eine störungsfreie Heilung ermöglichen soll, unter Druck gelegt sein. Entstehen durch Druck in der Wurzelfüllung Komplikationen, so ist eine erfolgreiche Therapie nur möglich, daß man sofort die Wurzelfüllung vollständig entfernt. Sonst ist der Zahn verloren, wenn auch manchmal nicht sofort, später aber sicher. Herrmann vergleicht jede Pulpenkrone mit dem Wurzelkanal mit einem

Trichter. Damit will er auf eine rein physikalische Begebenheit hinweisen. Eine physikalische Regel besagt nämlich, daß bei einem Druck auf Wasser in einem geschlossenen Raume, dort der gleiche Druck in jedem Querschnitt herrscht. Daraus ergibt sich also, wenn wir uns vorstellen, daß wir die Pulpa in einem nahezu abgeschlossenen physikalischen Raume, im Pulpenkanal behandeln und die Begrenzung der Kanalwände physikalisch nur an den Stellen unterbrochen ist, an denen das Gewebe seine Fortsetzung vom Körpergewebe in den Zahn aufrecht erhalten hat, also in der Pulpa. und daß die Gewebe wäßrig sind, das heißt, daß ihre normale Flüssigkeit rein wäßrig ist, da ein auf die Pulpa kronenwärts ausgeübter Druck sich nicht bald verliert und den Rest der Pulpa druckfrei läßt, sondern es ist vielmehr so, daß ein auf die Pulpa kronenwärts ausgeübter Druck an jeder Stelle im Wurzelkanal der gleiche ist.

Weiter muß streng darauf geachtet werden, um eine so vorsichtig wie möglich durchgeführte Wurzelbehandlung nicht doch noch scheitern zu lassen, daß beim Abschluß derselben keine Kontusionen entstehen. Herrmann verlangt, da seiner Ansicht nach bei den zur Verfügung stehenden Materialien auch in dünnflüssiger Form sich ein Druck nicht vermeiden läßt, daß beim Abschluß der Wurzelbehandlungen über den Füllungen ein feiner Hohlraum freigelassen wird. Der Organismus habe dann für die erforderlichen Ausdehnungen beim Heilvorgange genügend Platz, der das feine Gewebe vor inneren Kontusionen schützt. Watte, Asbest, Papier usw. als Zwischenträger sollen nur bei provisorischen Abschlüssen für wenige Tage angewendet werden, denn auch bei sterilisierten Zwischenschichten könnten stets chemische Gefahren für die Pulpa auftreten.

Jede Kontusion bei lokaler Anästhesie, die wir noch nicht gut entbehren können, ist ebenfalls zu vermeiden. Die wertvollen Eigenschaften einer Injektion sind dann erst biologisch wirksam zu verwerten, wenn man die Injektion druckfrei nie direkt an ein Foramen apikale anlegt. Es kann dann selbst bei allergrößter Vorsicht vorkommen, daß aus einer Nebenbehandlung ein Mißerfolg der Hauptbehandlung eintritt. In manchen Fällen sind Beherdungen an Zähnen der Kontusionswirkung einer zu harten Injektion zuzuschreiben, die bei weicher Injektion bestimmt nicht aufgetreten wären.

Rücksichtslos muß ferner vom biologischen Standpunkt aus auf koagulierende und korrosierende Mittel jeder Art und in jeder Konzentration verzichtet werden. Nur wirklich gewebeverwandte Mittel, die uns jetzt schon zur Verfügung stehen und deren Verwandtschaft und reaktionsfreie Verträglichkeit nachgewiesen werden kann, sollen zur Anwendung kommen. Das angewendete Mittel soll auch nicht nur die Kanäle und ihren Inhalt und die Kronenkavitäten zuverlässig desinfizieren, sondern es muß die gesamte Dentinwandung durchdringen, um die in ihr enthaltenen Mikroben usw. vernichten zu können. Bei Behebung aller Infektionen muß jede künstliche Infektion peinlichst ausgeschaltet werden. Soll ein erkrankter Zahn eröffnet werden, so müssen alle für uns möglichen Vorsichtsmaßregeln ergriffen werden, die eine Infektion vom Munde her verhindern. Dasselbe gilt selbstverständlich für die Dauer der Offenhaltung eines Wurzelkanals.

Besonders an einem Kardinalpunkt schritt man bei der antiseptischen Behandlung achtlos vorüber, und zwar an der Alkalität des Pulpengewebes und seiner großen Wichtigkeit für den Fortbestand der Pulpa. Es ist ein besonderes Verdienst von G. Fischer, der uns auf Grund seiner histologischen und chemischen Studien lehrte, daß der beste Schutz der Pulpa eine erhöhte Alkalität darstelle. Er konnte mit konstanter Regelmäßigkeit feststellen, daß der Körper bei Gefährdung der Pulpa diese mit einem erhöhten Calciumgehalt ausrüstete, so daß er direkt von Alkalosepulpen spricht. Sobald die Azidität beim Entzündungsprozeß überhand nimmt, ist die Pulpa verloren. Herrmann war es vorbehalten, der Zahnheilkunde das Calciumhydroxyd zu schenken. Durch dieses Mittel ist es möglich, das Gewebe schnell und einfach von sauer auf alkalisch umzustimmen. Eine Pulpa mit erhöhtem PH-Gehalt wird fast nahezu sofort einer alkalischen Reaktion zugeführt.

Bereits im Jahre 1910 wandte Herrmann das Calciumhydroxyd an. Er faßte die Forderungen der Hygiene, Witzels, Millers usw. sehr geschickt und übersichtlich in folgenden drei Gruppen zusammen:

Gruppe A.

Forderungen der Hygiene:

1. Leichte Löslichkeit im Wasser;
2. Haltbarkeit der Lösungen;
3. Ungiftigkeit;
4. Hohe Wirksamkeit auch bei niederen Konzentrationen.

Gruppe B.

Forderungen der Zahnheilkunde:

5. Fäulnisunfähigkeit;
6. Anhaltende, wenn auch noch so geringe, antiseptische Wirkung;
7. Leichte Einführbarkeit;
8. Reizlosigkeit auf Wurzelhaut und periapikale Gewebe;
9. eine Verfärbung der Zähne;
10. Keine Porosität;
11. Leichte Entfernbarkeit;
12. Bakteriendichter Kanalwandanschluß im Bereich der Dentinkanälchen der Wurzel, also bis in die nächste Nähe des Foramen apikale.

Gruppe C.

Forderungen von Nebeneigenschaften:

13. Unschädlichkeit für die Mundschleimhaut;
14. Unschädlichkeit für die Instrumente;
15. Unschädlichkeit für die Hände des Operateurs;
16. Unschädlichkeit für Wäsche und Kleidung;
17. Kein unangenehmer Geruch und Geschmack;
18. Billigkeit in der Anschaffung.

Das Calciumhydroxyd als Grundmittel, entspricht diesen hochgespannten Anforderungen am besten, man kann sagen fast vollständig. Es mußte noch mancherlei Verbesserungen unterworfen werden, bis dann endlich das handelsfertige *Calxyl* entstand. Herrmann gibt die Eigenschaften des Calxyls wie folgt an:

1. Es ist absolut gewebeverwandt und gewebefreundlich. Es schädigt weder ganze Gewebekomplexe, noch einzelne Zellen oder deren Produkte und unterscheidet sich dadurch hervorragend von allen anderen bekannten Wurzelbehandlungspräparaten.

2. Es ist ohne jeden anderen Zusatz allein von sich aus sehr stark desinfizierend, so stark wie keins von den uns sonst zur Verfügung stehenden Mitteln, ohne dabei eine koagulierende, korrosive oder sonst irgendwie störende Eigenschaft zu besitzen.

3. Es wird nicht nur bei einigen Erkrankungen der Zähne oder beispielsweise bei Wurzeln, sondern im Gegensatz zu allen uns bekannten Mitteln gegen alle Erkrankungen angewendet.

4. Es muß keineswegs aseptisch angewendet werden, es würde damit ja gar nicht mehr zur Verwendung in der täglichen Praxis in

Frage stehen. Sein Charakter zeigt schon, daß es sich für die antiseptische Methode sehr gut eignet.

5. Es ist das Präparat, das als harmloses Hydroxyd in der Lage ist, ohne jede Gewebsschädigung in kürzester Zeit die Acidose des Kanalinhaltes in eine Alkalose zu verwandeln. Damit steht ihm auch die hervorragende Eigenschaft zu, vorhandene Entzündungen schnell und leicht zu beseitigen.

Das Indikationsgebiet für die Anwendung der biologischen Calxylbehandlung ist das breiteste, das heute bekannt ist. Es wird angewendet bei Unterfüllungen, Ueberkappungen, gesunden nicht infizierten Pulpen, Vitalkonservierung, Amputationen, entzündeten Pulpen, zerfallenen Pulpen, infizierten Wurzelkanälen, Gangrän, Komplikationen der periapikalen Gewebe, Granulomen, Fisteln, d. h. jeder Art von Wurzelbehandlung und Wurzelfüllung.

Soll nun die neue biologische Methode angewandt werden, so ist es grundfalsch, gleich bei den allerschwersten Fällen, bei denen man mit den bisher üblichen Methoden nicht weiter gekommen ist, zu beginnen. Mißerfolge werden sich prompt einstellen, da es zunächst unbedingt erforderlich ist, daß man in einfach gelagerten Fällen die erforderliche Fertigkeit in der Behandlungstechnik erlangt, ehe schwierige Behandlungen vorgenommen werden.

Die biologische Wurzelbehandlung hat nicht mehr das Prinzip der Zweiteilung. Die Einheit dieser Manipulationen ist absolut hergestellt.

Herrmann führt die Behandlung in der täglichen Praxis folgendermaßen durch:

1. Der Patient spült den Mund aus
   (5 Sekunden).
2. Der kranke Zahn und seine Umgebung werden mit Alkohol gesäubert
   (2 Sekunden).
3. Das Zahnfleisch um den kranken Zahn wird mit Jod gepinselt
   (2 Sekunden).
4. Watterolle oder Zellstoff wird angelegt
   (1 Sekunde).
5. In die Kavidität der Zahnkrone wird ein Wattepellet mit Chlorphenol o. ä. gelegt
   (5 Sekunden).

„Diese wenigen Handgriffe dauern etwa ¼ Minute, fallen nicht ins Gewicht und sind doch unerläßlich, um ein einwandfreies Operationsfeld für die Durchführungen von Wurzelbehandlungen und Wurzelfüllungen zu haben. Sodann beseitigt man mit einem Bohrer möglichst alles zerfetzte Dentin, so daß man eine Kavität hat, deren Wände aus festem, weißem Dentin bestehen. Von da aus droht der Wurzel dann keine Infektionsgefahr mehr. Erst wenn das vorgenommen ist, gehe man an die Eröffnung der Pulpenkammer. Aber selbst wenn diese schon eröffnet war, behandle man nach dieser Angabe und lege die eigentliche Wurzelbehandlung erst hinter diese Säuberung der Kronenkavität. Die Erfolge werden bestätigen, daß das besser ist. Beim Beginn der Wurzelbehandlung nehme man mit nicht zu kleinem Rosenbohrer den Pulpendeckel ganz weg, so daß das Pulpenkavum völlig übersichtlich wird. Darüber hinaus erweitere man mit einem kleinen Rosenbohrer die Kanaleingänge derartig, daß der Eingang zu jedem Kanal trichterartiges Aussehen bekommt. Man denke dann stets daran, daß die Wurzelfüllungen und ebenso die Füllungen streng nach den biologischen Anforderungen ausgeführt werden, also keinerlei Reiz oder Druck usw. ausüben können. Man achte also in möglichst allen Fällen darauf, daß die folgenden drei Grundregeln stets berücksichtigt werden:

1. Stets die Kavität vor Beginn der Wurzelbehandlung säubern.
2. Calxyl immer möglichst reichlich verwenden, um breite Erfolge zu sichern.
3. Bei der Wurzelbehandlung und Wurzelfüllung peinlichst jeden Druck vermeiden.

Dann ist man in der Tat über seine eigenen Erfolge erstaunt (Scheitz)."

Ebenfalls in rein biologischer Form versuchte Hellner eine Vitalkonservierung der Pulpa mit einem autogenen Implantat von Dentinspänen. In einer großen Anzahl von Fällen waren, wie Hellner fand, die auf die Pulpawunde aufgebrachten Dentinsplitter kalkisch verbacken. Das Pulpengewebe selbst vielfach durch neugebildete Hartsubstanz verdrängt. Feldmann erzielte ähnliche Resultate. Münch, der sein Präparat „Pulpatekt" verwandte, erzielte bei der Vitalkonservierung der Pulpa ebenfalls eine Anlagerung von Hartsubstanzgewebe.

W. Flohr hat sich vom chemischen Laboratorium der Lingner-Werke, Dresden, unter dem Namen Vitapulp ein neues biologisches

Behandlungsmedikament zusammenstellen lassen, dessen Wirkungsweise nach eingehender klinischer und histologischer Prüfung hiermit beschrieben werden soll.

Vitapulp ist aufgebaut unter Berücksichtigung von zwei bereits erpropten Behandlungsverfahren der vitalen Pulpa. Das eine ist das Verfahren von Herrmann (Calxyl), das andere das von Hellner und Feldmann (Dentinsplitter). Die Idee, von der Herrmann ausgeht, ist, wie oben bereits angeführt, folgende: Die Empfindlichkeit der Pulpa läßt im allgemeinen ihre Erhaltung nicht zu in allen Fällen, bei denen bereits leichte Entzündungserscheinungen vorliegen oder die Pulpenkammer durch irgendeinen Zufall eröffnet ist. In beiden Fällen ist entweder eine bakterielle Infektion bereits eingetreten, oder die Gefahr einer solchen besteht unmittelbar. Entzündungen der Pulpa sind nach den Ergebnissen von Fischer charakterisiert durch Auftreten einer schwach sauren Reaktion, die wiederum auf die Vitalität der Pulpa nachteilig einwirkt. Zunächst also ist es notwendig, diese saure Reaktion zu beseitigen und die Pulpa in einem dauernden Zustand alkalischer Reaktion zu erhalten. Dies läßt sich erreichen durch die Anlegung eines Depots von gelöschtem Kalk (Calciumhydroxyd), das nur beschränkte Löslichkeit besitzt, und zunächst die vorhandene Säure durch Neutralisation beseitigt . Man erhält durch Auflösung weiterer Mengen von Calciumhydroxyd die alkalische Reaktion der Pulpa über einen längeren Zeitraum aufrecht. Damit wird zunächst eine Grundlage für eine Beseitigung der Entzündung geschaffen. Darüber hinaus aber wirkt die Zufuhr von Kalk offenbar anregend auf eine sekundäre Hartsubstanz-Bildung, bewirkt also entweder die Bildung sekundären Dentins oder wenigstens eines festen narbigen Bindegewebes. Die Pulpa kapselt sich also von selbst wieder ab, und der Verschluß des Apex wird durch den noch gesunden Pulpenstumpf erreicht. Das rasche Abklingen der Entzündung ist wesentlich, um zu verhindern, daß die als Folge der Entzündung auftretende geringe Anschwellung der Pulpa dazu führt, daß durch die Enge der Apexöffnung die Pulpa abgeschnitten wird und infolge der mangelnden Blutzufuhr zugrunde geht. Ein Nachteil des Präparates von Herrmann besteht darin, daß die Menge des vorhandenen Calciumhydroxyds und deren Konzentration bei empfindlichem Gewebe zu oberflächlichen Nekrosen führen kann. W. Flohr hat histologisch nachgewiesen, daß solche nekrotische Zonen auftreten, unterhalb derer erst eine Dentin-Neubildung einsetzt. Zuerst war es also notwendig, diese Ge-

fahr zu vermeiden. Das andere Behandlungsverfahren der vitalen Amputation von Hellner und Feldmann arbeitet einfach mit einem durch Dentinspäne ausgeübten Wundreiz, der zur Regeneration führt. Hier fehlt eine geeignete desinfizierende Komponente. Münch selbst setzt ein Phenolderivat zu, das zwar desinfiziert, gleichzeitig aber als Gewebsgift zu betrachten ist. Es lag nahe, die desinfizierende Wirkung des Calciumhydroxyds mit der anregenden der Dentinspäne zu kombinieren, und gleichzeitig die noch vorhandenen Nachteile des Präparates von Herrmann auszugleichen. In Vitapulp ist dieser Versuch gemacht worden. Es enthält sorgfältig gereinigte und feinst vermahlene Dentinsplitter, sowie Calciumhydroxyd, mit einigen anderen leichter oder schwerer löslichen Calciumsalzen kombiniert. Dadurch wird erreicht, daß die Löslichkeit des Calciumhydroxyds etwas verringert wird, also die etwas zu starke Wirkung entsprechend reduziert wird. Gleichzeitig ist die tatsächliche alkalische Reaktion des gelösten Präparates geringer als bei Calxyl, damit also der natürlichen Reaktion des Gewebes besser angepaßt. In seinen histologischen Versuchen konnte W. Flohr bei Vitapulp nekrotische Erscheinungen nicht beobachten, ein Beweis dafür, daß tatsächlich die Anpassung an die Forderungen biologischer Behandlung noch weiter getrieben ist als bei Calxyl. Die Art der verwendeten Kalksalze ist verständlicherweise Fabrikationsgeheimnis der Lingner-Werke; es befinden sich jedoch darunter solche, die für den Fall, daß nach Verbrauch des vorhandenen Calciumhydroxyds etwa die Entzündung der Pulpa so wenig abgeklungen ist, daß vielleicht wieder eine schwach saure Reaktion eintritt, noch eine Reserve von Salzen bilden, die die vorhandenen schwachen Säuren zu neutralisieren vermag, oder, falls keine Störung mehr da ist, ein Depot neutraler Salze darstellen, die völlig indifferent gegenüber dem Gewebe sind.

Die oben erwähnten Forderungen an ein brauchbares Wurzelbehandlungsmittel erfüllt Vitapulp restlos:

1. Es ist stark bakterizid,
2. in den Wurzelkanal gebracht, gibt es ein ausgezeichnetes Dauerdesinfiziens ab,
3. es reizt oder schädigt das Gewebe nicht im geringsten Maße, sondern im Gegenteil, es regt zur Hartsubstanzbildung und erhöhter Vitalität des gesunden und erkrankten Gewebes an,

4. durch seine Alkaleszenz führt es die Uebersäuerung des entzündeten Gliedes in einen alkalischen Zustand über und veranlaßt so die natürliche Ausheilung.

Die Technik der biologischen Wurzelbehandlung mit Vitapulp ist nicht so schwer, daß sie nicht in der täglichen Praxis angewendet werden kann im Gegensatz zu den etwas übertriebenen biologischen Forderungen einzelner Autoren. W. Flohr hat sehr anschaulich die Behandlungsmethoden mit Vitapulp wie folgt angegeben:

1. Ueberkappung.

Bei der Kavitätenpräparation gelangt häufig der Bohrer in unmittelbare Nähe der Pulpa, vielfach zeigte die nähere Inspektion schon ein leichtes Durchschimmern des Zahnmarks durch die dünne Dentindecke. Die Pulpa ist in diesem Falle auf thermische Reize außerordentlich empfindlich. Hier leistet Vitapulp als Unterlage ausgezeichnete Dienste. Der Boden der Kavität wird ausgiebig mit Vitapulp bedeckt, und die Kavität selbst mit einem länger haltbaren provisorischen Verschlußmittel versehen. Nach einigen Wochen erfolgt eine Wiederholung der Vitapulpeinlage unter restloser Entfernung des erweichten kariösen Dentins. Nach der zweiten Einlage und einer Liegezeit von durchschnittlich zwei Wochen hat die Pulpa unter dem Anreiz des Vitapulps eine Verstärkung der schützenden Dentindecke vorgenommen, sodaß nun die definitive Füllung gelegt werden kann.

2. Ueberkappung freigelegter Pulpen.

Auch die Ueberkappung der freigelegten, nicht infizierten Pulpa erfolgt in ähnlicher Weise. Es ist hierbei nur besonders zu beachten, daß beim Exkavieren nicht in zu hohem Maße stark infizierte Dentinsplitter in die Pulpawunde eingeschleppt werden. Die mit einer Aufschwemmung von Vitapulplösung gesäuberte Pulpawunde wird nun mit einer reichlichen Schicht Vitapulp überdeckt, darüber als Isolierschicht einige Fließpapierstückchen, danach erfolgt sofort definitiver Verschluß mit dünn angerührtem und drucklos eingebrachtem Zement. Diese Behandlungsart führt fast immer zum vollen Erfolg. Auch die infizierte und entzündlich veränderte Pulpa kann in ähnlicher Weise behandelt werden. Hier ist nur erforderlich, den entzündlichen Veränderungen und Geschehnissen Rechnung zu tragen. Wir müssen bestrebt sein, den unter Spannung

stehenden Entzündungsprodukten Abfluß zu verschaffen, indem man nach vorausgegangener Anästhesierung die Pulpa breit freilegt und damit den evtl. bestehenden mikroskopisch kleinen Abszessen die Möglichkeit zum Abfluß verschafft. Nach diesem Behandlungsgang erfolgt ebenfalls Auflage von Vitapulp in reichlicher Menge, Abdeckung des Amputationsmittels mit einem Isoliermittel (Fließpapier) und darüber dünnflüssiger Zementverschluß. Wichtig bei dieser Behandlungsart ist, für breiten Abfluß der Entzündungsprodukte Sorge getragen zu haben. Es genügt hierbei keinesfalls, die Pulpa punktförmig zu eröffnen, da unter Umständen an der Eröffnungsstelle die Entzündungsprodukte nicht abfließen können.

3. Vitapulp zur Wurzelbehandlung nach Devitalisierung.

In den meisten Fällen ist der Praktiker, auch trotz Fortschritte in der Vitalamputation und Konservierung der Pulpa gezwungen, zur arsenigen Säure zu greifen. Nach entsprechender Devitalisierung der Pulpa erfolgt, wie üblich, die Exstirpation, und nun müssen wir bedacht sein, das Vitalpulp bis zur Abrißstelle, d. h. bis zur Pulpawunde, vorzubringen. Da das Medikament in der Hauptsache aus einer wäßrigen Lösung besteht, kann es nicht so leicht, wie die öligen und schleimigen antiseptischen Wurzelfüllpasten in den Kanal eingebracht werden. Man bedient sich am besten eines rotierenden Pastenstopfers, der das Vitapulp mühelos bis zur Pulpawunde vorbringt. Ein festes Abfüllen des Kanals mit einem Guttapercha- oder sonstigem Stift ist nicht ratsam, da dadurch leicht stärkere Druckwirkungen auf die Pulpawunde ausgeübt werden. War eine restlose Entfernung der Pulpa bis zum Apex oder darüber hinaus erfolgt, so kann dieses Medikament ohne Befürchtung bis zum Apex vorgebracht werden, denn es wirkt auch auf das periapikale Gewebe in dem gleich günstigen Sinne, wie bei der vitalen Amputation.

4. Vitapulp bei Gangrän.

Bei der Gangränbehandlung hat sich folgende Arbeitsmethode ausgezeichnet bewährt: Die Kanalsäuberung erfolgt in der ersten Sitzung unter entsprechender Vorsicht mit Kanalreinigungsinstrumenten unter Chloramin- und Wasserstoffzugabe. Diese Kombination der Medikamente verbürgt, soweit sie in den Kanal gebracht werden können, ziemlich sichere Unschädlichmachung der hochinfizierten Detritusmassen. Nach erstmaliger Säuberung des Kanals wird nun eine Aufschwemmung, d. h. eine stärker mit Wasser ver-

setzte Vitapulplösung in den Kanal gebracht, um einmal der Uebersäuerung des Kanalinhaltes Einhalt zu gebieten und zweitens durch die Desinfektionskraft des Medikamentes die Entzündungserreger zu vernichten. Zur Einlage benutzt man Vitapulp selbst, indem eine Papierspitze oder ein mit Vitapulp getränkter Wattefaden in den Kanal eingebracht wird. Je nach Stärke und Schwere der Infektion richtet sich die Wiederholung dieser Einlagen. Die Wurzefüllung erfolgt auch hier am zweckmäßigsten mit dem rotierenden Pastenstopfer.

Histologischer Teil.

Eigene Versuche.

Angeregt durch die histologisch-pathologischen Untersuchungsergebnisse bei der Vitalamputation von Hellner, Feldmann, Münch, Hermann und Flohr habe ich eine Reihe von Zähnen besonders Jugendlicher dem genannten Behandlungsverfahren unterworfen. Es wurden ausschließlich bleibende Zähne vital amputiert, bei denen entweder fortgeschrittene Karies eine Pulpenbehandlung erforderte, bzw. entzündliche Veränderungen der Pulpa schon eingetreten waren. Der Behandlungsgang war bei allen Zähnen der gleiche und gestaltete sich folgendermaßen:

Unter lokaler oder Leitungsbetäubung wurden die Zähne bzw. die Pulpa anästhesiert. Daraufhin erfolgte die Befreiung der Zahnhöhle von sämtlichen kariösen Massen, möglichst unter Schonung der Pulpa. Nach diesem Arbeitsgang wurde die Kavität durch mehrfaches Auswaschen mit Alkohol und Jodtinktur desinfiziert. Selbstverständlich mußten hierbei die Zähne von Speichelzutritt freigehalten werden, was in den meisten Fällen durch Watterollen erfolgte, nur in wenigen Fällen mußte vom Spanngummi Gebrauch gemacht werden. Nun wurde unter sterilen Kautelen die Pulpa breit frei gelegt, das Pulpendach entfernt. Bei diesem Behandlungsgang war besondere Vorsicht geboten, denn man muß bedenken, daß die Oberfläche der die Pulpa bedeckende Dentinschicht meist noch schwer infiziert ist. Daher sollte das eigentliche Freilegen der Pulpa möglichst schonend und ohne Druck und zu hoher Rotation des Bohrers erfolgen, damit nicht infizierte Dentinsplitter tief in das Pulpengewebe hineingetragen werden. Die Blutung der Pulpa wartet man zweckmäßigerweise ab, tupft mit sterilen Wattebäuschchen das Blutgerinnsel ab und bringt nun das Vitapulp in breiiger

Konsistenz auf die Pulpawunde. Es hat sich noch als besonders zweckmäßig vor der Auflage von Vitapulp erwiesen, die Pulpawunde mit einem scharfen Exkavator auszuschneiden, um eventuelle in die Pulpawunde eingedrückte Dentinsplitter wegzunehmen, d. h. eine entsprechende Wundtoilette betreiben. Die Menge des auf die Pulpawunde gebrachten Vitapulps soll nicht zu knapp bemessen sein. Das Vitapulp soll in dicker Schicht die Pulpawunde bedecken. Das breiige biologische Präparat wird jetzt zweckmäßigerweise mit kleinen Stückchen Fließpapier, die vorher im Trockensterilisator sterilisiert waren, abgedeckt. Nun erfolgt ein Abschluß mit dünn angerührtem Zement, das ohne Druck in die Kavität eingebracht wird. Nach Hartwerden des Zementes bohrt man sich zweckmäßiger die oberflächlichen Schichten des Verschlußmittels wieder aus und legt die jeweilige gewünschte definitive Füllung. Bei meinen in der Arbeit behandelten Fällen blieb das Vitapulp durchschnittlich 4 Wochen bis zu 4 Monaten liegen. Nach diesen Versuchszeiten wurden die Zähne unter örtlicher oder Leitungsanästhesie entfernt. Die Fixierung der Pulpa und der anhaftenden Weichteile erfolgte in 10% Formalin-Lösung. Danach Entkalkung in 5% Salpetersäure für mehrere Tage bis zur restlosen Entkalkung und Anfertigung von Gefrierschnitten. Die Färbung erfolgte bei der Mehrzahl der Schnitte in Hämalaun-Eosin.

Fall 1.

Im Fall 1 handelte es sich um einen tief zerstörten 6-Jahr Molaren eines 15jährigen Mädchens, der schon seit mehreren Tagen pulpitische Beschwerden auch in der Nacht bereitet hat. Die Pulpa wurde unter Leitungsanästhesie wie vorher beschrieben freigelegt, mit Vitapulp bedeckt und mittels Zement wieder verschlossen. Die Liegedauer des Vitapulps betrug 4 Wochen. 3 Tage nach der Vitalamputation erfolgte Nachuntersuchung: die Patientin hatte keinerlei Beschwerden. Nur unmittelbar nach Aufhören der Anästhesie stellten sich leichte ziehende Beschwerden für mehrere Stunden ein. Bis zur Extraktion sind innerhalb der 4 Wochen keine weiteren Beschwerden mehr aufgetreten. Der Zahn reagierte vor der Extraktion auf thermische Reize normal.

Histologischer Befund: Die Abbildung 1 zeigt eine Uebersichtsaufnahme. Bei der Kronen- und Wurzelpulpa sind in der Uebersichtsaufnahme nur unwesentliche Veränderungen zu sehen. Im linken Pulpenhorn herrscht noch geringes Infiltrat vor, auch eine binde-

Abbildung 1.

gewebige stärkere Verdichtung. Die interzellulären Lücken sind mit Oedemen ausgefüllt. In der Kronenpulpa selbst sieht man einige größere Kalkablagerungen. Leichte Hyperämie der Gesamtpulpa. An der Trepanationsstelle bzw. an der ehemaligen Pulpawunde ist nun deutlich von der einen Kanalwand bis zur anderen ein schon wohlausgeprägter Dentinsaum, der neu gebildet worden ist, zu sehen. Er schließt sich fest an die Kanalwand an und schon in dieser Vergrößerung ist deutlich verkalktes, neugebildetes Dentin, Prädentin, und eine Schicht junger Odontoblasten zu sehen. Es ist also in einem Zeitraum von nur 4 Wochen zu einem Abheilen des pulpitischen Prozesses gekommen, außerdem zu einer für das Pulpengewebe typischen Narbenbildung, d. h. zur Anlagerung von neuem Dentin. Die Pulpa hat also an der Wundfläche unter dem Einfluß des Vitapulps eine Narbe, d. h. eine Dentinbarriere gebildet und sich damit gegen die Außenwelt abgeschlossen. In diesem Falle ist es erstaun-

lich, daß trotz pulpitischer Entzündungserscheinungen innerhalb von nur 4 Wochen der Heilungsvorgang in voller Entwicklung sich befindet und teilweise schon zum Abschluß gekommen ist.

Die folgende Abbildung 2 zeigt in stärkerer Vergrößerung die Pulpenverhältnisse der Umgebung der ehemaligen Pulpenwunde.

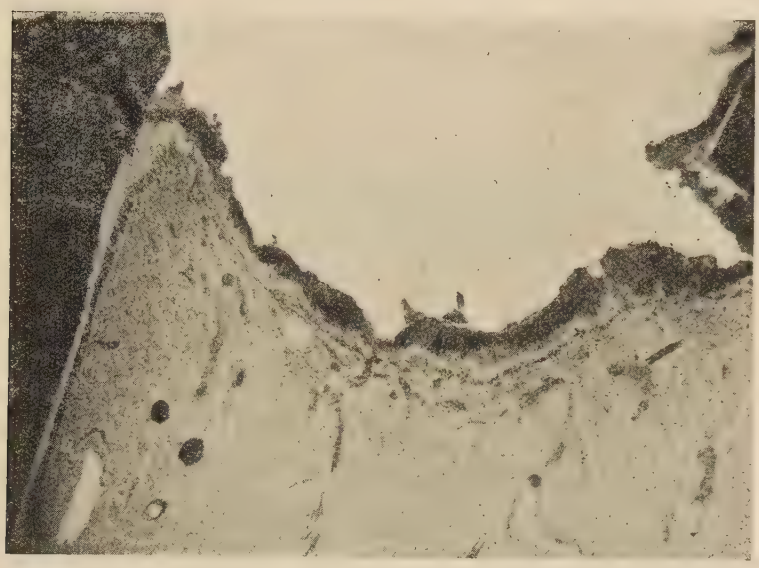

Abbildung 2.

Man kann hier recht deutlich erkennen, wie die Narbenbildung bzw. Dentinbarriere fest an die Wand des Pulpenkanals angelagert wird, und daß sie ohne Unterbrechung herüberreicht bis zur anderen Seite des Pulpenkanales. An der Anlehnungsstelle der Dentinnarbe links herrscht sehr lebhafter Anbau von Prädentin. Deutlich ist hier an dem neugebildeten Dentinabschluß gut verkalktes Dentin — Prädentin — und junge Odontoblastenschicht zu beobachten. Die jungen Odontoblasten, von zum Teil rundlicher Form, sitzen zumeist einreihig an dem neugebildeten Prädentin an. Sie müssen sich ja zwangsläufig aus ehemaligen Pulpenzellen differenziert haben, da an dieser Stelle keine normalen Odontoblasten vorhanden waren. Damit dürfte auch eindeutig bewiesen sein, daß Odontoblasten sich aus einfachen Pulpenzellen differenzieren können. Die Gefäße der Pulpa sind z. T. stark erweitert. Einige zeigen pralle Füllungen mit roten Blutkörperchen. Die tieferen Schichten des Pulpengewe-

bes erscheinen sonst normal bis auf das linke Pulpenhorn. Hier sind die Reste der pulpitischen Veränderungen noch deutlich sichtbar. Das Pulpenstroma erscheint aufgelockert und durchsetzt mit kleineren Oedemen. Die Fibrillenfortsätze erscheinen zusammengedrängt. Normale Pulpazellen sind nicht oder nur selten erkennbar. Es herrscht eine bindegewebige Entartung vor. Rundzellen sind nur vereinzelt erkennbar. Dieser histo-pathologische Befund zeigt eindeutig, daß unter der Einwirkung des aufgebrachten Vitapulps die akute Entzündung zum Abklingen gekommen ist und in Heilung übergeführt wurde.

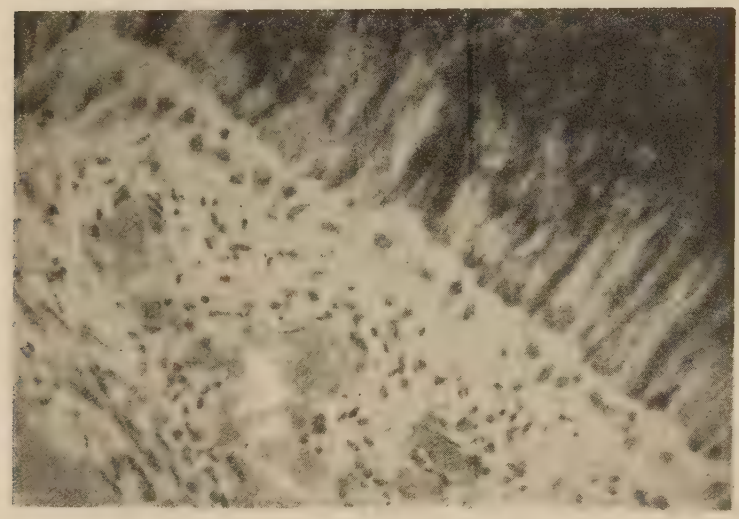

Abbildung 3.

Zur Beweisführung der Neubildung von Odontoblasten und der Anlagerung von Dentin bzw. Narbenbildung soll weiter Abbildung 3, die wiederum einen vergrößerten Abschnitt aus Abbildung 2 darstellt, dienen. Interessant ist bei dieser Abbildung die in einer Reihe angeordneten jungen Odontoblasten zu sehen. Sie haben noch nicht die uns bekannten typischen Formen angenommen. Es handelt sich der Form nach um große, fast quadratische Zellformen mit meist ovalem großen quergestellten Kern. Die Kernform ist aber nicht einheitlich. Sie differiert außerordentlich in Größe und Form. Lange, breite Fortsätze ragen in das frisch angelegte Prädentin, das eine atypische Verkalkung zeigt. Die üblichen Verkalkungsku-

geln treten hier nicht in Erscheinung, sondern das unverkalkte frisch angelegte Prädentin zeigt wirr mal dicht an der Odontoblastenseite mal am entgegengesetzten Ende Verkalkungsbeginn. Das Pulpengewebe selbst unterhalb der Odontoblasten muß als ein junges, in starkem Wachstum begriffenes Bindegewebe bezeichnet werden. Man sieht viele junge Bindegewebszellen, zahlreiche Mitosen, geringe Durchsetzung des ganzen Gewebes mit kleinen Rundzellen. Die Gefäße sind stark erweitert und in Anbetracht des lebhaften Gewebsumbaues bzw. -anbaues prall gefüllt.

Abbildung 4 stammt von demselben Präparat, aber aus einer anderen Schnittserie. Auffallend sind hier die beiden großen Dentikel.

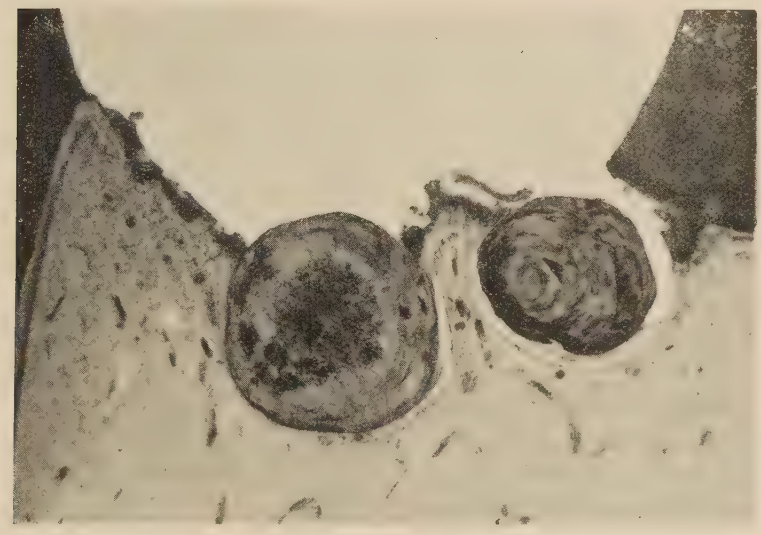

Abbildung 4.

von denen der rechte scheinbar älteren Datums ist, während der linke frisch gebildet zu sein scheint. Auch an die Dentikel schließt sich die Dentinnarbe fest an. Das neugebildete Dentin geht direkt in die Dentikel über. Die Trennung der Dentinnarbe vom Dentikel rechts im Bilde ist auf präparatorische Maßnahmen zurückzuführen.

Zusammenfassung:

Der im histologischen Bild dargestellte Fall 1 zeigt uns deutlich die Möglichkeiten der biologischen Behandlungsweise. Mit kei-

nem der antiseptischen Behandlungsmittel war es bisher möglich, eine freigelegte Pulpa vital zu erhalten. In diesem Falle sehen wir aber mehr, wie innerhalb von einigen Wochen eine entzündlich erkrankte Pulpa zur Ausheilung kommt und ein ihr eigenes Narbengewebe anlegt und sich damit gegen die Außenwelt abschließt, also damit eine Heilung einleitet, die wir als ideal bezeichnen müssen. Unter dem Einfluß des stark alkalisch wirkenden Vitapulps ist der Uebersäuerung des Pulpengewebes gesteuert worden. Wie wir aus den Untersuchungen Fischers wissen, kann nur durch Erhalten des Alkalitätsgleichgewichtes die Pulpa vital bleiben bzw. weiter lebensfähig sein. Durch die Auflage von Vitapulp auf die breit freigelegte, entzündete Pulpa war dem Gewebe die Möglichkeit gegeben, der Uebersäuerung Herr zu werden und mit Hilfe der desinfektorischen Kräfte des Mittels wurde der Infektion Einhalt geboten. So konnte unter Heranziehung und Ausnutzung der biologischen Kräfte das Pulpengewebe die Heilung einleiten und herbeiführen. Ganz eindeutig zeigen die gebrachten Bilder, daß es sich hier nicht um einen vorübergehenden Zustand, sondern um die Einleitung der definitiven Heilung handelt. Wir sind also heute in der Lage mit Hilfe der biologischen Behandlungsmittel freigelegte aber auch infizierte Pulpen zur Ausheilung zu bringen. Die Pulpa selbst bedarf nur der entsprechenden Unterstützung durch ein biologisches Medikament. Sie wird in diesem Augenblick Herr der Infektion, weil die Uebersäuerung einer erhöhten Alkaleszens weicht und damit die definitive Heilung eingeleitet wird, und innerhalb weniger Wochen sehen wir in unserem Falle den Fortschritt der Heilung und den Beginn der Narbenbildung.

Fall 2.

Im Fall 2 handelt es sich um die Vital-Amputation eines stark kariösen Molaren. Die Pulpa war entzündlich noch nicht verändert, soweit die klinische Untersuchung darüber Aufschluß gab. Unter Leitungsanästhesie wurde die Kronenpulpa entfernt und das biologische Behandlungsmittel Vitapulp am Boden des Pulpenkavums auf die lebenden Pulpenstümpfe aufgelegt. Darüber leichter Zementverschluß. Nach 8 Monaten erfolgte die Extraktion des Zahnes zur histologischen Untersuchung. Die Liegedauer des Vitapulps betrug also in diesem Fall 8 Monate. In der Zwischenzeit hatte der Zahn keine Beschwerden bereitet.

Die Abbildung 5 stellt eine Uebersichtsaufnahme des Falles 2 dar. Diese läßt deutlich erkennen, daß beide Kanaleingänge durch ein neu gebildetes Hartgewebe, das fest von einer Kanalwand zur anderen herüberzieht, fest verschlossen sind. Die an der ehemali-

Abbildung 5.

gen Pulpawunde gebildete neue Dentinschicht hat in diesem Falle schon eine erhebliche Stärke angenommen, die der langen Liegedauer entspricht. Oberhalb der neu gebildeten Dentinnarbe liegt vor dem rechten Kanaleingang ein Konglomerat von Dentikeln, die untereinander kalkig verbunden sind. Sie sprechen in Anbetracht ihres Aufbaues für eine Neubildung, die erst nach Auflage des Vitapulps entstanden sein muß. Die Pulpa selbst ist atrophisch und durch präparatorische Maßnahmen von dem neugebildeten Dentin abgerissen. Sie erscheint ihre Aufgabe erfüllt zu haben, denn sie hat ja die völlige Obliteration des Kanaleinganges erreicht und verfällt nun der retikulären Atrophie. Deutlicher lassen sich die beschriebenen histo-pathologischen Zustände in der folgenden größeren Vergrößerung des rechten Kanalabschnittes erkennen. In der Abbildung 6 sieht man genau oberhalb der Dentinbarriere die zwiebelschalenförmigen angelegten Dentikel, die durch frisch niedergeschlagene Kalkabsonderungen untereinander verbunden sind. Die neugebildete Dentinnarbe geht besonders rechts tief in das alte Dentin hinein.

Dort müssen vorher lakunäre Resorptionen stattgefunden haben, in die jetzt das neugebildete Dentin tief eingelagert ist. Ein Zeichen für die Innigkeit der Verbundenheit zwischen Kanalwand und neugebildeter Dentindecke. Die Dentinnarbe selbst zeigt deutlich die

Abbildung 6.

typische Dentinstruktur mit Kanälchen und stellenweise mehr oder weniger stark verkalkten Dentinzonen. Die Pulpa selbst ist leider am Uebergang vom Pulpengewebe zur Prädentinzone präparatorisch abgerissen. Sie ist, im Begriff der retikulären Atrophie zu verfallen, stark mit Oedemen durchsetzt. Die Blutgefäße zeigen eine pralle Füllung.

Zusammenfassung:

Auch dieser gezeigte Fall läßt uns deutlich die Möglichkeiten der biologischen Wurzel- bzw. Pulpenbehandlung erkennen. Hier ist es ebenfalls unter der Einwirkung des biologischen Mittels Vitapulp zur Obliteration der Kanaleingänge gekommen. Die Pulpa hat gegen die Einflüsse der Außenwelt eine Dentinbarriere gebildet, d. h. eine Narbe und damit die weitere Gefahr der Infektion von Seiten der Kavität selbst ausgeschlossen. Das Pulpengewebe bleibt also vital und wird unter dem Einfluß des stark alkalisch wirken-

den Medikamentes zur Narbenbildung angehalten und befähigt, eine definitive Heilung herbeizuführen.

Fall 3.

Fall 3 zeigt besonders markant die Möglichkeiten der biologischen Pulpenbehandlung. Hier wurde die Pulpa eines mäßig kariösen Molaren unter Leitungsanästhesie breit freigelegt und das biologische Wurzelbehandlungsmittel Vitapulp auf die Pulpawunde aufgelegt mit darüber folgenden Zementverschluß. Die Extraktion des Zahnes erfolgte 4 Monate später, also nach einer Liegedauer des Vitalpulps von 4 Monaten. Der Zahn hatte weder unmittelbar nach dem Eingriff, noch innerhalb der Beobachtungszeit von 4 Monaten irgendwelche klinische Erscheinungen ausgelöst.

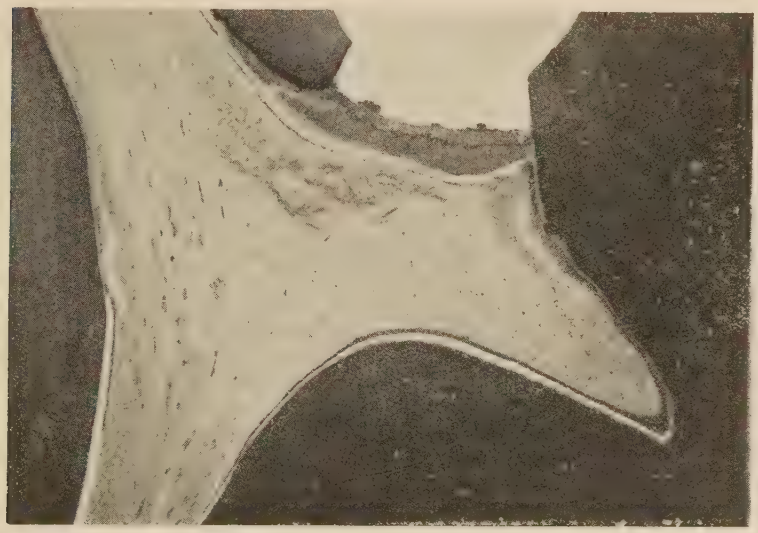

Abbildung 7.

Die Uebersichtsaufnahme Abbildung 7 führt uns deutlich die Heilungserscheinungen und den Ablauf der biologischen Behandlung bzw. Heilung vor Augen. Am Dach des Pulpenkavums ist einwandfrei die breite Perforationsstelle zu erkennen, und in diesem Abschnitt läßt sich eine von der einen Wand des Pulpenkavums zur anderen ziehende neue gebildete Dentinschicht verfolgen, die den gesetzten Defekt lückenlos verschließt und somit quasi eine Restitutio

ad integrum herbeigeführt hat. Rechts im Bilde setzt die Dentinnarbe fest an der Kanalwand an, führt nach links in leichtem Bogen zu den Resten des stehengebliebenen Pulpendaches und setzt sich noch teilweise unter ihr verlaufend nach links fort und ist auch hier innig mit dem alten Dentin verbunden. Selbst in dieser Vergrößerung läßt sich an der neugebildeten Dentinschicht eine breite, gut verkalkte Dentinschicht wahrnehmen und nach den Odontoblasten zu ein schmaler Saum noch unverkalkten Prädentins. Die Odontoblastenschicht selbst ist durch präparatorische Maßnahmen leicht vom Prädentin abgehoben. Das darunter befindliche Pulpengewebe zeigt bis auf eine gewisse Stromaverdichtung keine besonderen Veränderungen. Abbildung 8 gibt die eben geschilderten histo-

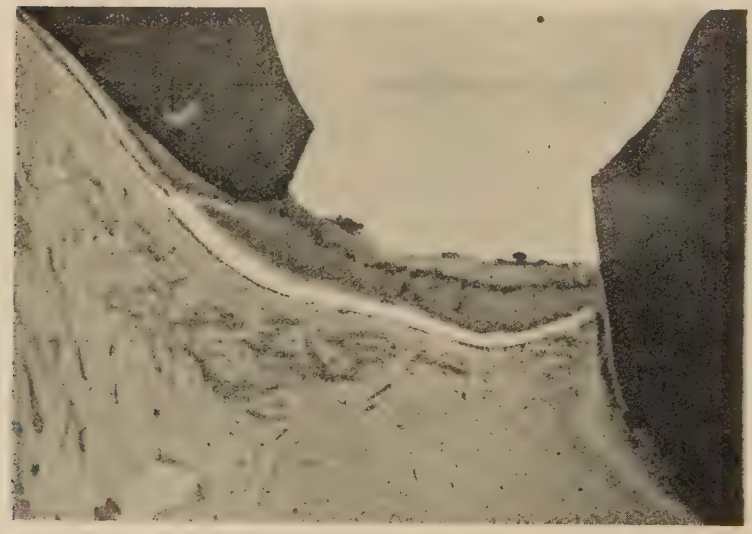

Abbildung 8.

pathologischen Verhältnisse in übersichtlicherer Weise wieder. Hier erkennt man deutlich die in einer Reihe sitzenden Odontoblasten und eine darunter befindliche zellenärmere Weilsche Schicht und danach folgend ein leicht bindegewebig verändertes Pulpenstroma. Die Blutgefäße sind in Anbetracht der lebhaften Pulpentätigkeit stärker gefüllt. Sonst erscheint das Pulpengewebe als absolut normal.

Zusammenfassung:

Wie in den bisher beschriebenen Fällen ist es auch hier nach einer Liegedauer von 4 Monaten des biologischen Wurzelbehandlungsmittels, Vitapulp, zum Verschluß der künstlich gesetzten Trepanationsstelle gekommen. Unter der Einwirkung des Medikamentes hat das hoch vitale und differenzierte Pulpengewebe die Neuanlage von Dentin und einen völligen Verschluß der Perforationsstelle durch eine Dentinnarbe erwirkt. Das Pulpengewebe selbst zeigt nach 4 Monaten fast überhaupt keine Veränderung mehr und muß als normal angesprochen werden, also ein Zeichen dafür, in welch hervorragendem Maße freigelegte Pulpen bzw. überhaupt Pulpengewebe zur Narbenbildung oder Ausheilung veranlaßt werden kann.

Schlußbetrachtung zum histologischen Teil.

Bis vor einigen Jahren galt als unumstößlich der Lehrsatz, daß eine angeschnittene oder entzündlich veränderte Pulpa ein verlorenes Organ sei. Aber die Arbeiten von Hermann, Hellner, Feldmann und Münch haben eindeutig gezeigt, daß es verschiedene Wege gibt, eine freigelegte Pulpa vital zu konservieren. In der Zeit der Antisepsis stand eben der Zahnheilkunde kein Medikament zur Verfügung, das genügend reizlos war, das zarte Pulpengewebe zu erhalten, andererseits nahm der chemische Aufbau dieser Heilmittel überhaupt keine bzw. absolut ungenügende Rücksicht auf die biologischen Vorgänge. Man beachtete in keiner Weise die biologisch-chemischen Geschehnisse bei der Entzündung der Pulpa. Ein Gewebe, das infolge der Uebersäuerung dem Untergang preisgegeben ist, kann niemals durch sauerreagierende Medikamente zur Heilung gebracht werden. Der Gewebstod wird im Gegenteil noch beschleunigt. Erst die grundlegenden Arbeiten von G. Fischer und Hermann gaben richtungsweisend den Weg zur Erhaltung von Pulpengewebe an. Fischer konnte anhand seines überaus zahlreichen histologischen Materiales nachweisen, daß mit regelmäßiger Konstanz gefährdete Pulpen zur Erhöhung der Alkaleszenz schreiten. Es war dabei gleichgültig, ob die Störung durch Karies oder Paradentose erfolgte. Diese gefährdeten Pulpen speichern in erhöhtem Maße Calcium an. Es lag nun nahe, die natürliche Abwehrreaktion der Pulpa, also die Erhöhung der Alkaleszenz nachzuahmen bzw. durch Anwendung alkalischer Mittel die Abwehrkraft des Pulpengewebes zu unter-

stützen, und hier gebührt Hermann unbedingt die Anerkennung der Priorität hinsichtlich der Einführung des Calciumhydroxyds zur biologischen Behandlung der Pulpa. Aber auch Hellner hat einen Weg der vitalen Konservierung der Pulpa gezeigt und zwar mittels eines autogenen Dentinimplantats. Auf Grund der beschriebenen Forschungsergebnisse konnte die biologische Behandlungsweise ihren Siegeszug in der Zahnheilkunde antreten. In neuester Zeit hat nun W. Flohr die Erfahrungen Hellners und Hermanns zusammengefaßt und ein neues biologisches Pulpenmedikament angegeben, das aus einem mäßig alkalischen Grundstoff mit hoher bakterizider Kraft besteht unter Hinzufügung von Dentinsplittern. Mit diesem Medikament Vitapulp-Lingner wurden meine Versuche durchgeführt und haben gezeigt, daß eine freigelegte Pulpa, ja sogar entzündlich veränderte, vital erhalten bleiben können und zur Narbenbildung bzw. zur Ausheilung angeregt werden. Vitapulp auf eine freigelegte Pulpa gebracht, regt infolge seiner günstig abgestimmten Alkalität und seines Dentinsplitterzusatzes die Pulpa zur erhöhten Aktivität, d. h. zur Hartsubstanzbildung an. Im Verlauf von nur wenigen Wochen kommt es an der Wundfläche zur Dentinnarbenbildung, die Perforationsstelle wird in dieser kurzen Zeit durch neugebildetes Dentin abgeriegelt, während gleichzeitig die Pulpa selbst, besonders die entzündete zur Ausheilung gelangt.

Die der Arbeit zu Grunde liegenden Untersuchungsergebnisse haben eindeutig klinisch sowie histologisch ergeben, daß mit dem biologischen Behandlungsmittel Vitapulp Pulpen auch entzündlich veränderte konserviert werden können. So muß in Anbetracht der Unzulänglichkeit unserer Wurzelbehandlungsmethoden dem biologischen Verfahren unbedingt der Vorzug gegeben werden.

Schrifttum.

1. Adloff: Dentale Herdinfektion und konservierende Zahnheilkunde. ZR. 20. 1928.
2. Arnold: Zur Frage „Calxyl". DZW. 1935.
3. Begelmann: Die Wurzelbehandlung und ihre röntgenologische Kontrolle. ZR. 1929.
4. Baumbach: Zahnbehandlung — Allgemeinbehandlung. DZW. 1934.
5. Boennecken: Ueber Pulpaamputation. Dtsch. Zhlkd. i. Vortr. 1910.
6. Baumgartner: Wurzelbehandlung und Wurzelfüllung. Oesterr.-Ung. Ver. f. Zhlkd. 1909.
7. Dependorf: Die Wurzelbehandlung bei erkrankter Pulpa und erkranktem peripetalem Gewebe einschließlich Pulpaüberkappung. 1910.
8. Euler: Lehrbuch. 1915.
9. — Biologie der Pulpa. Stomat. 1933.
10. — Röntgenbild und Wirklichkeit. Tydschr. v. Tdhk. 1929.
11. Feiler: Leitfaden der Wurzelbehandlung. 1921.
12. Fischer: Ziele und Wege der modernen Wurzelbehandlung. Z.R. 1929.
13. — Beiträge zur Biologie der Zahnpulpa. DZW. 1933.
14. — Beiträge zur Biologie der Wurzelkanäle. DZW. 1933.
15. — Spätresultate der Pulpenamputation. ZR. 1934.
16. — Beiträge zur Behandlung erkrankter Zähne mit besonderer Berücksichtigung der Anatomie und Pathologie der Wurzelkanäle. Erg. d. Z. 1914.
17. — und Landois: Zur Histologie der gesunden und kranken Zahnpulpa. Erg. d. Z. 1909.
18. Feldmann: Neue Wege in der Therapie von Zähnen mit entzündeter Pulpa. VJSch. 1932.
18. Greve, Diagnostisch-therapeutisches Taschenbuch. 1906.
19. — Gedanken und Betrachtungen über neuere Wurzelbehandlungsmethoden auf Grund experimenteller Unterlagen. ZR. 1934.
20. Hellner: Experimentelle Untersuchungen über die Wurzelbehandlung. Fehlkrantz' Boktrykeri.
21. Heinemann: Die Wurzelfüllung. 1927.
22. Heinrich: Biologie und Therapie in der Zahnheilkunde. 1935.
23. — Die Stellung der Naturheilkunde zur Chirurgie. ZR. 1936.
24. Heilmeier: Warum biologische Therapie in der Zahnheilkunde. VGW. 1936.
25. Hermann: Calciumhydroxyd als Mittel zum Behandeln und Füllen von Zahnwurzelkanälen. 1920.
26. — Eine neue Theorie der Wurzelbehandlung. DZZ. 1921.

27. Hermann: Der Abschluß des Foramen aplicale. Rh.W.Corr. 1922.
28. — Dentinobliteration der Wurzelkanäle nach Behandlung mit Calcium. Z.R. 1930.
29. — Die Calciumkomponente in der Wurzelbehandlung. DZW. 1934.
30. — Mein System der Wurzelbehandlungen. ZR. 1935.
31. — Die biologische Wurzelbehandlung. ZR. 1935.
32. — Biologische Wurzelbehandlung. 1936.
33. Kantorowicz: Handwörterbuch der gesamten Zahnheilkunde. Alle Bd. 1931.
34. — Klinische Zahnheilkunde. Bd. 1, 3. Aufl. 1929.
35. Löwenstein: Untersuchungen über Vitalamputation der Pulpa. ZR. 1934.
36. Lehmann: Biologische Heilweisen — Biologische Heilmittel. VGW. 1936.
37. Münch: Die Pulpenamputation zugleich eine biologische Wurzelfüllung. ZR. 1932.
38. — Untersuchungen über biologische Vorgänge an amputierten Pulpen. Oesterr. Z. f. Stomat. 1932.
39. — Ueber die Vorgänge über die Kalkeinlagerung in die Pulpa. ZR. 1933.
40. — Das Pulpa- und Wurzelfüllungsproblem im Lichte neuerer Forschung. DZW. 1933.
41. Möller: Experimentelle Beiträge zu den modernen Wurzelfüllungsmethoden. Dtsch. Zhlkd. i. Vortr. 1914.
42. Miller: Die Mikroorganismen der Mundhöhle. Leipzig 1889.
43. Mayrhofer: Indikationen zur Anwendung des Perubalsam in der Zahnheilkunde. Osterr. Z. f. Stomat. 1908.
44. Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde. 4. Aufl. 1929.
45. Partsch: Die chronische Wurzelhautentzündung. Erg. d. Z. H. 6.
46. Rebel: Pulpakrankheiten und ihre Behandlung. 1931.
47. Reploh und Issel: Untersuchungen über die Wirkung keimtötender Zusätze zu Zahnzementen. DZW. 1933.
48. Roth: Biologische Wurzelbehandlung. ZR. 1936.
49. Scherer: Vitalkonservierung der Pulpa. ZM. 1934.
50. Sonnenberg: Wurzelbehandlung — Wundbehandlung. DZW. 1934.
51. Schröder: Zur Frage Calxyl. DZW. 1935.
52. Scheitz: Erfahrungen mit dem biologischen Wurzelbehandlungs- und Füllmittel „Calxyl". ZR. 1936.
52. Walkhoff: Mein System. 1928.
53. — Die konservative Behandlung der Pulpa. 1899.
54. Witzel: Die antiseptische Behandlung der Pulpakrankheiten des Zahnes. 1879.
55. — Pathologie und Therapie der Pulpakrankheiten des Zahnes. 1880.
56. Willner: Biologische Wurzelbehandlungen bei Lebenderhaltung der Pulpa und ihre experimentellen Resultate unter besonderer Berücksichtigung der Ueberdeckung mit Pasten nach Münch und Walkhoff und mit autogenen Dentinsplittern. Schweiz.M.f.Z. 1935.

Lebenslauf.

Am 17. September 1908 wurde ich in Bromberg (Westpreußen) als Sohn des damaligen Zahlmeister-Aspiranten Wilhelm Teltzrow und seiner Ehefrau Anna geb. Nack geboren und evangelisch getauft. Die Vorschule besuchte ich in Allenstein (Ostpreußen), ebendort auch die Sexta des Allensteiner Gymnasiums. Nach Verlegung des Wohnsitzes nach Berlin-Weißensee, legte ich am dortigen Reformrealgymnasium am 4. März 1927 meine Reifeprüfung ab. Nach einem Studium von 3 Semestern Medizin und einem Semester Zahnheilkunde in Berlin ging ich auf zwei Semester nach Königsberg (Ostpreußen), wo ich am 1. März 1930 die zahnärztliche Vorprüfung ablegte. Vom Sommersemester 1930 ab studierte ich wieder in Berlin und erhielt dort am 30. Juli 1932 meine Approbation. Vom 1. August 1932 bin ich ohne Unterbrechung in meiner eigenen Praxis tätig gewesen.

Im Verlaufe meiner Arbeit erhielt ich durch Herrn Dr. Walter Flohr viele wertvolle Anregungen und Material, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen besonderen Dank ausspreche.